

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DISERTACION PREVIA A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

TEMA:

IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE
PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UVILLAS, PARA LA EMPRESA TANKAY
DEL ECUADOR.

NOMBRE

ANDRÉS CAMILO BERNAL MORENO

DIRECTOR: ING. LUIS ALBERTO PAZMIÑO

QUITO, 2015

Índice

1.	INTRODUCCION	4
2.	MARCO TEORICO.....	5
2.1.	Acerca de la Empresa.....	5
2.1.1.	<i>Gestión de la Empresa – Objeto del Presente Trabajo</i>	5
2.2	Actividades de la Empresa	6
2.2.1	<i>Misión</i>	6
2.2.2	<i>Visión</i>	7
2.2.3	<i>Historia de la Empresa</i>	7
2.3	Características	7
2.4	Evolución y Desarrollo Futuro.....	8
2.5	Proceso de Selección del Fruto	10
2.6	Retos para Actualizar la Producción	11
3.	PROCESOS DENTRO DE TANKAY	12
3.1	Global G.A.P.....	12
3.2	Procesos asociados a la producción de la Fruta	13
3.2.1	<i>Definición y mapeo de procesos</i>	14
3.2.2	<i>El proceso de Uvilla</i>	15
3.2.3	<i>Proceso del Centro de Acopio</i>	16
3.3	Jerarquización de los procesos	26
3.3.1	<i>Adaptación a la metodología SIPOC</i>	26
3.4	Indicadores	28
3.4.1	<i>Ingreso de indicadores del proceso</i>	29
4.	LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS	30
4.1	Levantamiento del proceso	32
4.2	Identificación y Selección del Proceso a Automatizar	33
4.3	Elaboración del diagramado del Proceso	34
4.3	Registro de información: Entradas, salidas, controles y mecanismos.....	36
4.3.1	<i>Recepción</i>	37
4.3.2	<i>Clasificación</i>	38
4.3.3	<i>Secado</i>	39
4.3.4	<i>Empacado</i>	39
4.3.5	<i>Almacenado</i>	40
5.	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	42

5.1. Diagramado de los Casos de Uso.....	43
5.1.1 Caso de Uso #1: Consulta básica del cliente.	43
5.1.2 Caso de Uso #2: Consulta del Estado dentro del Dashboard	44
5.1.3 Caso de Uso #3: Colocación de la información dentro de la Gráfica de despliegue por cantidades producidas	45
5.2. Diseño de la arquitectura de la aplicación.....	46
5.2.2 Descripción de Tecnologías	47
5.2.3 Servidor	49
5.3. Desarrollo de la Capa Modelo.....	50
5.3.1. Diseño de Base de Datos	53
5.3.2. Pruebas del aplicativo	54
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
6.1 Conclusiones	66
6.2 Recomendaciones.....	68
7. ANEXOS	71
7.1 Tablas	71
7.2 Figuras.....	77

1. INTRODUCCION

La producción de la Uvilla, es la espina dorsal de la Empresa TANKAY como actividad principal (MENDEZ, 2002). Dicha fruta ha sido escogida por esta empresa ecuatoriana de agroindustria, para surtir los mercados locales, regionales e internacionales gracias a sus características alimenticias, de sabor y medicinales que ofrece y por su gran abundancia y facilidad de cultivo como una especie endémica en la zona de los Andes ecuatorianos (GUERRA, 2003). Dadas las características de industria de TANKAY y la diversidad de procesos para su producción, mantenimiento, embalaje, logística de distribución y comercialización, la empresa ha optado inicialmente por optimizar las operaciones de producción mediante el desarrollo de una herramienta de sistemas que permitirá un uso más eficiente de los suelos para lograr una fruta de mejor calidad.

2. MARCO TEORICO

. En este capítulo se abordarán los orígenes y experiencia de TANKAY en el cultivo de esta fruta, de acuerdo con estándares internacionales para su cultivo y su estricto proceso de selección de frutos para generar mayor valor al producto. Se planteará la solución propuesta en esta Tesis para mejora de la productividad de los suelos con frutos de óptima calidad.

2.1. Acerca de la Empresa

2.1.1. *Gestión de la Empresa – Objeto del Presente Trabajo*

TANKAY, es una empresa social ECUATORIANA, con más de 15 años de experiencia en el sector agrícola bajo un modelo de negocio que involucra la participación de las comunidades locales del Cantón de Machachi, ubicado dentro de la provincia de Cotopaxi en Ecuador. Su especialidad es el manejo de frutos de la sierra ecuatoriana, que responden a la demanda de países europeos y norteamericanos. Una de estas frutas es la Uvilla (denominada *Golden Berry* en inglés), altamente apreciada en el mercado occidental por sus atributos de una “**Superfruta**” (Organic Facts, 2015). Otros productos manejados en menor escala son: Mortiño y Gulupa, las cuales también son caracterizadas por tener características similares a la Uvilla.

Dentro del proceso de producción en TANKAY, la fruta se clasifica dependiendo de su calidad y únicamente las clasificadas en la denominada “**Categoría I**”, son exportadas.

No obstante, dentro de la hacienda de Puichig, donde se encuentran los terrenos de producción, hay sectores que son más productivos que otros, de acuerdo con los análisis de indicadores de medición de producción. Otros terrenos producen Uvillas que terminan clasificadas en categorías inferiores, lo cual ofrece oportunidades de mejoramiento en la producción para maximizar la relación “**área producida/calidad de producto**”. Es de

interés de TANKAY encontrar la relación óptima a través del manejo de datos que permitan la gestión gerencial para la toma de decisiones. Este es el objetivo del trabajo de esta Tesis, cuyo producto es una plataforma (*Dashboard*) que mostrará los datos y posteriormente construirá los indicadores de monitoreo para asegurar la mayor productividad de los cultivos y la calidad asociada a la Categoría de Exportación.

2.2 Actividades de la Empresa

- Incrementar la producción de uvilla para exportación con pequeños y medianos productores de la región sierra del Ecuador.
- Implementar tecnología para la obtención de productos con valor agregado en base a las diversas calidades que tiene la uvilla en campo.
- Buscar la diversificación en al menos un frutal andino nuevo, que pueda rotar adecuadamente con la uvilla.
- Diversificar las líneas de procesamiento y productos en base a uvilla.
- Desarrollar una plantación piloto de maracuyá morado en la hacienda PUICHIG.
- Incursionar en mercados nuevos para frutas andinas en fresco y con valor agregado.
- Desarrollar nuevos productos con valor agregado y gran potencial de mercado, en base a uvilla y maracuyá morado.
- Incrementar la productividad de la uvilla, mediante la implementación de tecnologías apropiadas.

2.2.1 Misión

TANKAY, es una empresa con principios sociales que busca ser una plataforma tecnológica y comercial para pequeños y medianos productores de la sierra del Ecuador, en mercados de exportación de alta calidad. Tiene como principios: el cuidado del medio ambiente, la responsabilidad social y la trazabilidad en todos sus productos.

2.2.2 Visión

TANKAY será una empresa exportadora de productos no tradicionales, líder en la construcción de cadenas agrícolas de valor en la sierra del Ecuador (BETANCOUR, 1950), articulará iniciativas productivas que generen un alto valor agregado para el mundo.

2.2.3 Historia de la Empresa

TANKAY, viene del vocabulario tradicional de quechua “Ayudar”, y eso es lo que precisamente la empresa se encarga de hacer.

Creado por Caritas Ecuador (grupo eclesiástico de gestión de proyectos), es una empresa social con el objetivo de promover el bienestar de los agricultores ecuatorianos, a través del apoyo de desarrollo y comercialización de sus productos que son de gran demanda en mercados internacionales.

Localizado en las Cercanía del Volcán Cotopaxi, uno de los mayores y más activos volcanes en el mundo, TANKAY cultiva *Physalis* como su cultivo principal en las 42 Hectáreas de la Plantación de PUICHIG. Debido a las aguas minerales que surgen de la tierra negra volcánica y su altura (2.890 m.s.n.m), esta tierra fértil es un excelente ecosistema, haciendo que sea posible producir un producto superior, a la misma vez que se mejora el estilo de vida de las personas (INAMHI, 1998). La granja de Puichig también tiene un colegio técnico que educa a jóvenes que apoyan el desarrollo del valle agrícola de Machachi, una de las áreas más lindas de Ecuador

2.3 Características

TANKAY se ubica en la hacienda PUICHIG, localizada a 50 km al sur de Quito en el Cantón de Machachi. Tiene dos objetivos principales: desarrollar una plataforma tecnológica contrastada de producción y procesamiento de uvilla, y el apoyo al colegio técnico agropecuario Genoveva Germán. En este pedazo de tierra se inicia la producción de uvillas, con miras a la exportación. La calidad en productos de este tipo, se mide, por

las certificaciones validadas que se tengan. Y es así que TANKAY desde hace 5 años atrás obtiene la certificación de mayor exigencia en el mundo para productos alimenticios: GLOBAL GAP. Esta certificación de Buenas Prácticas Agrícolas, maneja la validación procesos a nivel mundial, con base en tres pilares: responsabilidad social, cuidado del medio ambiente y una calidad de alta trazabilidad; ofrecer productos inocuos al consumidor, estos procesos se encuentran todos, dentro de estándares de calidad internacional.

2.4 Evolución y Desarrollo Futuro

El trabajo desarrollado por TANKAY es muy exigente pero rinde frutos, es así que en el año 2012, TANKAY fue reconocida con el premio mundial “Open innovation” un evento organizado por la empresa alemana BASF, que busca el incremento de la productividad de las superficies agrícolas a través de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, y tecnologías, para en la misma superficie de terreno producir siempre más y mejor calidad de productos. Es un principio que busca evitar la deforestación en el mundo evitando el incremento de nuevas tierras agrícolas, optimizando las existentes con tecnología y agricultura de precisión. Este reconocimiento hace que TANKAY sea premiada en Jerusalén - Israel, el mismo año.

Luego de superar una fuerte crisis de mercado en el año 2013 se comenzó la implementación de procesos para el aprovechamiento total de la uvilla y sus componentes, productos y subproductos; como por ejemplo “el capuchón”, del cual se usa las hojas para la creación de un “infusión o té de capuchón de uvilla”. Este entre otros procesos optimiza la fruta, para la obtención de productos con valor agregado.

Finalmente en octubre de este año TANKAY es reconocida como ganador del premio “G.A.P AWARD 2013” (GLOBAL G.A.P, 2013) en Emiratos Árabes Unidos (EAU), en medio de la “DECLARATION OF ABU DHABI” un esfuerzo de varios sectores de la sociedad por enfrentar con responsabilidad el hecho de alimentar a un mundo creciente, sin afectar al calentamiento global, mediante la implementación de tecnologías amigables con el ambiente que permitan ofrecer productos inocuos de alta calidad.

Estas experiencias contrastadas hacen que la demanda de uvilla Ecuatoriana esté en aumento así como sus productos procesados.

El cumplimiento de las normas de calidad más exigentes de Global G.A.P, autoridad en el manejo de estándares agro a nivel mundial, y los galardones obtenidos por TANKAY, hacen soñar a esta empresa con elaborar propuestas agresivas, tales como la articulación de pequeños y medianos productores a la cadena de valor de la uvilla, con mercados de exportación. Implicando asociaciones de campesinos, pequeños productores y emprendedores que buscan a través del trabajo del campo, desarrollar un estilo de vida diferente.

TANKAY busca apuntalar este proceso GLOBAL G.A.P (G.A.P Global, 2015) con su implementación a la agroindustria para obtener productos de alto valor agregado, que se puedan insertar a mercados que reconocen la calidad; pero esto, solo puede desarrollarse con el incremento de la producción de Uvilla en Ecuador, y que se puedan dinamizar estos procesos, con agricultores pequeños y medianos articulados a TANKAY.

El compromiso de sustentabilidad de TANKAY con la Provincia de Pichincha de Ecuador no se queda en un solo frutal andino, sino en un proceso sistemático de conservación de los recursos endémicos del país a través de la rotación del suelo por alternativas productivas que permitan equilibrar la naturaleza (EcuRed, 2015). Se está trabajando con la rotación de cultivos de otras frutas. Al concretarse estos proyectos se estaría hablando de un impacto regional muy importante, ya que en una primera etapa se pretende incrementar la siembra paulatina de 100 hectáreas (ha) de producción de uvilla y 20 ha de producción de gulupa en las provincias de: Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua e Imbabura, beneficiando a más de 200 familias directamente y más de 1000 personas indirectamente en todo el proceso de exportación, y procesamiento de los productos a desarrollar.

Esto irá acompañado con la creación de marcas, productos y mercados para las innovaciones a desarrollarse en Uvilla, no solo en el campo alimenticio sino medicinal también.

TANKAY estima que este proceso debe tomar un tiempo de máximo 12 meses, con el objeto de posicionar a la fruta y sus productos primeros en el mercado de calidad y aprovechar las oportunidades de mercado que se presenten al momento, con un cambio a productos que ofrezcan bienestar al ser humano, en armonía con el medio ambiente y que sean socialmente responsables.

2.5 Proceso de Selección del Fruto

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, las Uvillas son clasificadas de acuerdo a 3 categorías, dependiendo de ciertos atributos del fruto y características físicas evidenciables según lo indicado a continuación:

<i>Categorías</i>	<i>Detalles</i>
<i>Categoría I</i>	Es la categoría más alta manejada dentro de Tankay, Las uvillas que se encuentran categorizadas en esta posición, son caracterizadas por tener el fruto intacto y el capuchón de la hoja cerrado , manteniendo así la integridad del fruto, cumpliendo con los estándares internacionales.
<i>Categoría II</i>	La categoría II se maneja con un producto que no tiene capuchón, y dicho fruto se mueve de manera Nacional para el abastecimiento de mercados.
<i>Categoría III</i>	Finalmente, esta categoría maneja un fruto que tiene desperfectos y que tiene que tener un valor agregado para poder ser utilizado. En esta categoría calzan dichas Uvilla que son convertidas en mermeladas, hojuelas para cereal o vitamina C a base de concentrado de Uvilla.
<i>Categoría IV</i>	Fruta que no tiene condiciones para ser consumida. También puede utilizarse el residuo para fertilizante, a través del proceso de lombricultura.

Tabla 1. Detalle de Categorías de Uvillas dentro de TANKAY.

La Uvilla producida pasa por un **Centro de Acopio**, donde se clasifica de acuerdo a las categorías arriba indicadas. Allí se realiza un importante proceso denominado, **Proceso de**

Acopio, que resulta clave para lograr el objetivo de tener la mayor cantidad de Uvillas destinadas a la Exportación, generando una mayor cantidad de recursos monetarios a TANKAY.

Los cultivos resultan ser bastante azarosos al momento de generar frutos, y una gran incidencia en su cuidado está asociado a evitar que se vean comprometidos o depredados por algún tipo de insecto en el campo. Dicho cuidado depende mucho de los métodos para contrarrestar plagas.

Actualmente se manejan documentos que mantienen un seguimiento de las tendencias de los cultivos que hacen parte del terreno de TANKAY, mostrando una estadística de históricos de todo los sectores, permitiendo hacer pronósticos de cantidad de cultivo recibido por parte de producción, resultados segmentados entre cada uno de los sectores, temperaturas, cantidades de nutrientes de la tierra y la higiene.

2.6 Retos para Actualizar la Producción

TANKAY propone una visión de negocio que permite no solo beneficiar a agricultores del Cantón Mejía, sino que también permite potencializar a la Uvilla como mejor exponente de los productos de la sierra ecuatoriana y como una de las súper-frutas que los mercados de primer mundo demandan para su consumo, al igual que un posible nuevo producto de exportación ecuatoriano.

El reto más importante, el cual será abarcado en esta tesis, es poder tomar todos los indicadores de la fruta, poder desplegarlas de tal manera que, basado en datos históricos de la empresa para diferentes terrenos lograr: Primero, mostrar de manera organizada, segura y accesible toda la información relacionada de los terrenos. Segundo, con la información obtenida, recolectar las tendencias de cultivo de cada uno de los sectores y poder tomar decisiones basados en indicadores, regiones de cultivo para así, garantizar que el fruto seleccionado sea de la más alta categoría.

3. PROCESOS DENTRO DE TANKAY

En todas las compañías con todos los procesos definidos por su cadena de valor, se manejan diferentes variedades de procesos que cumplen con el objetivo de generar todo un valor agregado al momento de entregar el producto al cliente final. Dichos procesos tienen relevancia variable dependiendo del análisis realizado. Para TANKAY, siendo una empresa que hace hincapié en la producción propia de uvillas y la replicación de conocimiento para las comunidades de Machachi, la cual, tiene varios procesos contemplados para lograr la meta de cantidad de uvillas producidas.

3.1 Global G.A.P

TANKAY adicionalmente en sus procesos propios de empresa, también cuenta con una certificación internacional en la industria Agro denominada Global G.A.P (G.A.P Global, 2015). Dicha certificación permitirá colocar procesos adicionales que, además de cumplir con los requerimientos del aval, también se encarga de generar relevancia de procesos adicionales como los de riesgo y calidad.

Global G.A.P es una entidad que, en este caso, certifica el **“Aseguramiento Integrado de Fincas - Módulo Base para todo tipo de explotación Agropecuaria, Base para cultivos, frutas y hortalizas.”** y dicha renovación de la certificación se hace anualmente, debido a nuevas políticas que surgen y que determinan nuevos niveles de calidad.

Uno de los indicadores importantes para poder lograr obtener la certificación de calidad otorgada por Global G.A.P es el manejo de Trazabilidad en los productos analizados. De acuerdo con esta entidad, la Trazabilidad es definida como:

“La habilidad de re-trazar la historia, uso o ubicación de un producto (que es el origen de materiales y partes, la historia de procesos aplicados al producto o la distribución y ubicación del producto después de ser entregado) por medio de identificación escrita o grabada.” (International Trade Centre, 2015)

Es un concepto importante dentro de TANKAY, debido a que es un requerimiento que es exigido por Global G.A.P y su certificación internacional de calidad en la agricultura. Permitiendo facilitar el retorno de alimentos y permite a los clientes tener información precisa sobre los productos implicados. Todos los productores deben tener acceso a los procedimientos documentados, los cuales identifican el tipo de evento que conlleve al retorno de dicho producto. Basados en el macro-proceso CB (Crops Base), el cual hace parte de los 3 indicadores principales de Global GAP (GLOBAL G.A.P, 2011).

Los procesos de Global G.A.P incluyen los Macro-Procesos de:

- AF: Módulo base para todo tipo de Explotación Agropecuaria
- CB: Módulo Base para Cultivos
- FV: Frutas y Hortalizas

Son dichos parámetros que permiten que TANKAY, si bien tiene alineamiento con certificaciones internacionales, le ofrece apertura a mercados en el exterior, la facilidad de satisfacer a un mercado constantemente creciendo por las denominadas **SuperFrutas** (Organic Facts, 2015) (donde se encuentra incluida la Uvilla).

3.2 Procesos asociados a la producción de la Fruta

Los procesos son secuencias de pasos determinadas que terminan por producir un producto o servicio, el cual es contemplado dentro de un diagrama o una lista de procesos (Association, 2012). Dichos procesos son clasificados en 3 categorías

1. Procesos Administrativos: Los procesos que gobiernan la operación de un sistema. Procesos típicos administrativos incluyen “Gobierno corporativo” y “Administración Estratégica (*Strategic Management*).
2. Procesos Operacionales: Los procesos que gobiernan la operación de un sistema. Procesos típicos de esta categoría son aquellos que hacen hincapié en lo que se

determina “Competencia Distintiva” (Core Business) y crear el flujo de valor. Tal como, tomar órdenes de los clientes o abrir una cuenta bancaria.

3. Proceso de Soporte: Los cuales asisten a los Procesos Operacionales. Ejemplos incluyen - “Salud y Seguridad, contabilidad, reclutamiento o soporte técnico”

Adicionalmente se tienen los procesos relacionados con Riesgos y Planes de Contingencia, los cuales también hacen parte de la certificación GLOBAL G.A.P. Dichos procesos de riesgo son totalmente complementarios a la certificación, aunque, bajo las exigencias siempre crecientes de los mercados internacionales, hacen que la necesidad de manejar dichos indicadores se convierta en algo necesario.

Indicador	Descripción
R-01	No cosechar frutas podridas o caídas al suelo, que tengan presencia de hongos o bacterias.
R-02	Las cosechadoras deben estar en buen estado de salud y con las manos limpias, para evitar la transmisión de cualquier problema a la fruta.
R-03	Contaminación por polvo y agua, del suelo o de la lluvia.
R-04	Derrame de combustible del transporte, polvo de gavetas, caída, etc.
R-05	Ingreso de mamíferos, y comida de los mismos.
R-06	Que haya una falla eléctrica asociada a los servicios básicos.

Tabla 2. Indicadores de riesgos que son contemplados dentro de los reglamentos de GLOBAL G.A.P

3.2.1 Definición y mapeo de procesos

Un proceso en el ámbito comercial es definido como: “Una colección de tareas relacionadas, que concluyen al momento de entregar un servicio o un producto a cliente. Un proceso de negocio también puede ser definido como una serie de actividades y tareas que, una vez completadas, van a cumplir una meta organizacional. El proceso debe involucrar entradas definidas y una salida determinada. Estas entradas están constituidas por todos los factores que contribuyen (directa o indirectamente) al valor agregado del

producto o servicio. Estos factores pueden ser categorizados en procesos **administrativos, operacionales o de soporte**”.

Todos los procesos agrícolas deben tener en cuenta todos los factores que intervienen en sus procesos productivos, y así, tener la posibilidad de ser analizados para conocer a fondo los diversos riesgos que se pueden presentar en dichos procesos.

3.2.2 El proceso de Uvilla

El proceso de la Uvilla es un proceso totalmente operacional que hace hincapié en la espina dorsal de producción de fruto como tal o de productos con valores añadidos, tales como mermeladas, té, fruto deshidratado, condimentos, etc.

3.2.2.1 Identificación de la fruta en el Campo

El campo de cosecha de PUICHIG, que contiene 42 hectáreas permite el cultivo de diferentes frutos dentro de la hacienda. Uno de los frutos más importantes identificados por TANKAY, es la Uvilla.

3.2.2.2 Cosecha de la Fruta

Tomando los procesos más limpios correspondientes para el cultivo de la Uvilla dentro de la Hacienda, la cosecha es realizada y recolectada, manteniendo siempre los estándares GLOBAL G.A.P de calidad de cultivo y el no uso de pesticidas, químicos y productos. La cosecha se realiza utilizando las técnicas de Rotación de Cultivos.

3.2.2.3 Centro de Acopio

El centro de Acopio es el lugar donde las frutas provenientes de todos los diferentes rincones del lugar, son recolectadas, categorizadas y almacenadas de tal manera que garantizan que el producto llega en buen estado al cliente final. Contempla los siguientes pasos: Almacenar la fruta antes de llegar al centro de Acopio y el transporte del fruto.

3.2.2.4 Almacenamiento de Uvilla

El almacenamiento de la Uvilla después de haber realizado todo el proceso de Acopio, se hace bajo unos parámetros de temperatura, presión y cantidad de fruta procesada.

3.2.2.5 Proceso de Post-Cosecha

En esta fase, el producto ya ha sido entregado a los clientes finales o a las empresas que han pedido el producto. Se hace el seguimiento correspondiente para garantizar que el cliente ha recibido el producto satisfactoriamente.

3.2.3 Proceso del Centro de Acopio

El proceso de Acopio puede considerarse como el proceso principal en la parte de la producción de la Uvilla, ya que contempla las fases desde la recepción del producto dentro de lo que se denomina **Centro de Acopio**, hasta el último almacenamiento de los frutos en *containers*, donde los productos son enviados a ser exportados.

El centro de Acopio es una instalación física dentro de TANKAY donde se realizan las tareas desde la selección de los frutos hasta el depósito del fruto dentro de los *containers* para la exportación del fruto a países extranjeros. Cada una de las fases del proceso **de uvilla** tiene contemplado la selección manual de frutos bajo las categorías expuestas enunciadas en el capítulo anterior, regulación de temperatura de los frutos, la cual depende de la estadía de los mismos antes de ser depositados dentro de los *containers*.

Las facilidades se encuentran actualmente manejadas por personal dentro de cada una de las fases del proceso, donde cada una de ellas tiene la tarea de procesar una cantidad determinada de peso de fruta por día, todo con el fin de satisfacer la demanda de los clientes.

3.2.3.1 Descripción del proceso: Proceso del Centro de Acopio.

Tal como fue descrito anteriormente, este proceso tiene relacionado toda la información de los frutos que son recolectados en el campo. Las frutas son seleccionadas desde diferentes lugares de proveniencia y son ingresados dentro de la planta para su selección. Las personas encargadas de seleccionar, limpiar, almacenar, mantener y enviar el fruto a los destinatarios finales, son personajes cruciales para el desarrollo de este. Se va a hacer una profundización en este proceso, ya que este es el que es de importancia más grande en TANKAY.

Cada una de las fases del proceso del centro de acopio se encuentra señalizadas con una variedad de colores, que permiten identificar visualmente en que partes del proceso se encuentra el producto. Se resumen en el siguiente desglose de colores:

1. Recepción: Verde
2. Clasificación: Amarillo
3. Secado: Café
4. Empacado: Rojo
5. Almacenado: Azul

3.2.3.2 Recepción

Dentro de esta etapa Ingreso de la fruta del campo ya cultivada. Los elementos que ingresan dentro del centro son procesos en bruto.

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Cosechador	Persona encargada de suministrar los frutos desde el campo.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 3. Actores involucrados dentro del proceso de recepción del fruto

Prerrequisitos:

- Fruto proveniente del Campo para selección.
- Identificación del origen (Lote)

Tareas Efectuadas en esta etapa:

1. **Pasado a gavetas limpias:** Las frutas son recibidas y limpiadas de la suciedad o imperfectos. (jefe del centro de acopio)
2. **Pesado de la fruta:** Para cumplir con las metas por persona de procesamiento de fruta (**Ver Parámetros**) (jefa del centro de acopio)
3. **Trazabilidad:** Verificación de la procedencia del fruto. (jefa del centro de acopio)
4. **Almacenamiento en Pallets:** Guardado del fruto dentro de gavetas para la facilidad de almacenamiento, manejo y seguridad. (cosechadora)
5. **Generar documentación:** Contrastación del peso y la trazabilidad en registros.

Parámetros:

Es importante hacer hincapié en cada uno de los parámetros dentro de esta fase, debido a lo crítico de mantener todos los requerimientos de **tiempo, presión, temperatura y capacidad** en circunstancias exteriores totalmente adversas.

- 12 Horas debido al tiempo máximo de almacenamiento para no comprometer la integridad de la fruta.
- La presión atmosférica positiva significa que no está sometido al vacío
- La temperatura se tiene que mantener al ambiente, debido a que fríos excesivos o calores extremos pueden comprometer la integridad de la fruta.
- La capacidad procesada dentro del centro, tiene que cumplirse los 5000 kg para suplir la demanda de los clientes.

Requerimientos	Descripción
Tiempo de Almacenamiento	12 Horas
Presión	Positiva
Temperatura	20°C
Capacidad	5.000 Kg

Tabla 4. Requerimientos dentro de la fase de recepción del fruto.

CONSIDERACIONES:

La fruta entra en **3 momentos del día**. Cada una de las entradas concibe diferentes requisitos con implicaciones diferentes en la productividad.

CASO	REQUISITO	DESCRIPCIÓN
CASO I	Antes de las 10:00	La fruta de este rango, es clasificado en el mismo día.
CASO II	Antes de la 13:00	La probabilidad de que la fruta sea clasificada es del 50%.
CASO III	Antes de las 16:00	Se clasifica el día siguiente. El inventario sobrante se clasifica junto con los que se reciben en el Caso I.

Tabla 5. Clasificación de casos al momento de hacer recepción de la fruta al centro de Acopio.

3.2.3.3 Clasificación

En esta etapa la fruta es clasificada y/o pelada.

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Clasificadoras	Persona encargada de hacer la clasificación de los frutos provenientes de la Etapa de recepción de acuerdo a las categorías de clasificación en el Capítulo anterior.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 6. Descripción de Actores dentro de la fase de Clasificación

Prerrequisitos:

- La fruta almacenada en *Pallets* de la etapa anterior

Tareas Efectuadas en esta etapa:

1. **Vertimiento:** Se vierten las uvillas en las gavetas. (Clasificadora)
2. **Clasificación:** Se clasifica 1 por 1. Verificando que las frutas cumplan los estándares de calidad de acuerdo al mercado que van. (Clasificadora)
3. **Revisión Aleatoria de Calidad:** (Control de Calidad)
4. **Colocación:** Se procede a colocar en las gavetas, con su peso, su trazabilidad y adicionalmente la persona que realizó el pelado y/o clasificado de la fruta. (Clasificadora)
5. Chequeo Final: (Jefa del Centro de Acopio)

Parámetros:

Requerimientos	Descripción
Rendimiento de Producción	Pelada: 140 Kg diarias. Clasificada: 120 Kg diarias.
Cantidad de Luz	Bastante
Presión Atmosférica	Positiva
Flujo de Fruta	500 - 1200 Kg/Día
Temperatura	No mayor a 20 °C
Capacidad	10-15 Personas

Tabla 7. Descripción de parámetros del proceso de Clasificación

CONSIDERACIONES

- En esta actividad se hace el pelado de la fruta, la cual ya automáticamente es clasificada como categoría 2 o 3.
- El rendimiento del pelado cuando la fruta es categoría 1 es mayor.
- Punto crítico en el momento de que la fruta esté rajada o la persona no se encuentra capacitada para realizar la completitud de sus labores. Teniendo en cuenta que la mande bien (sin desperfectos) y que cumpla el rendimiento
- El pelado adicional puede significar compensación monetaria adicional. (!)
- Todas las gavetas deben ser procesadas en un tiempo no mayor a 3 días (Aplicables a 2-3) menos en el caso de la exportación), se debe almacenar en gavetas plásticas limpias, que no deben tocar el suelo directamente y que deben estar cubiertas en el tope alto.

3.2.3.4 Secado

La fruta que ya fue clasificada, se manda al secado. Aplica para las uvillas de categoría 1, debido a que todas deben tener un proceso de mantenimiento.

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 8. Descripción de Actores dentro del proceso.

Tareas Efectuadas en esta etapa:

1. **Ingreso** de la fruta en gavetas a los cuartos de secado, de acuerdo a su trazabilidad (Control de Calidad)
2. **Humidificación:** Extracción de humedad por medio de extractores. (Control de Calidad)
3. **Extracción:** Salida de gavetas con capuchón seco. (Control de Calidad)
4. **Revisión de Registros:** (Jefa del Centro de Acopio).

Parámetros

Requerimientos	Descripción
Duración del Secado	8 - 12 Horas
Flujo de Aire	5 m ³ / seg (CFM) para una pérdida de peso de 13-14% entre 8 a 16 horas (En verano pierde menos peso y en invierno pierde más peso)
Control de Humedad Relativa	Si
Control de Aire Caliente	Si

Flujo de Fruta	1.000 - 3.000 Kg/día
Rango de Temperatura	18 - 24 °C
Capacidad	1 Persona

Tabla 9. Parámetros del Proceso de Secado.

Consideraciones:

Se debe hacer un control 3 veces al día de la temperatura y la humedad con fines de evitar que la fruta no se vea perjudicada.

3.2.3.5 Empacado

La fruta llega seca, y posteriormente se hace un control de calidad adicional y se coloca dentro de las cajas finales que se van a exportar. Se consideran dos tipos de trazabilidad: una es interna, que va dentro de los envases y se relaciona a la calidad del producto, y la externa: que va relacionada a los supermercados y el cliente puede ver dicho código.

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.
Empacadoras	Persona encargada de colocar en canastas, el fruto recolectado. Posteriormente, se hace el pesaje y la estética del producto
Enlaminadora	Persona encargada de colocar el Laminado y la colocación del fruto en <i>pallets</i> . Se maneja la trazabilidad que llega nuevamente, desde el inicio hasta la canastilla final (del producto finalizado)
Encajadoras	La encajadora se encarga de colocar las canastillas laminadas dentro de las cajas de cartón, para ser exportadas, de acuerdo al mercado y tipo. Coloca la etiqueta externa de trazabilidad.

Palletizadoras	Colocan las cajas en los pallets, ensunchar (colocar una cinta plástica y vinchas) el pallet y establecer un bloque para manejar adecuadamente la logística.
-----------------------	--

Tabla 10. Descripción de Actores en la etapa de Empacado.

Tareas efectuadas en esta etapa:

- Colocación del producto dentro de las canastillas (o diferentes envases de acuerdo al mercado) - (Empacadoras)
- Laminado del producto para almacenamiento. (Enlaminadoras) (Trazabilidad externa)
- Colocación de código de la trazabilidad (Trazabilidad Externa)
- Control del armado de las cajas y las canastillas en la caja. (Palleteras y Encajadoras)
- Colocación de Sticker en la caja (Control de Calidad)
- Revisión Aleatoria de pesos, empaques y calidad. (Jefa del centro de Acopio).

Parámetros

Requerimientos	Descripción
Rendimiento	100 - 200 Cajas por persona / día
Flujo de Fruta	1000 - 3000 Kg/día
Temperatura	12°C - 20°C
Capacidad	5 - 6 Personas

Tabla 11. Descripción de Parámetros dentro del proceso de Empacado.

Consideraciones

- 1 Caja (también de granel)- 12 Canastillas
- La trazabilidad se tiene que mantener nuevamente dentro de todo el proceso.

3.2.3.6 Almacenado

La fruta se encuentra en el Pallet (contenedor) y se almacena en el cuarto frío hasta que se envía al destinatario final (nacional o internacional)

Actor	Descripción del Rol
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.
Jefa de Calidad	Debe revisar que la documentación se haya anotada correctamente, con todos los requerimientos de acuerdo a los procesos.

Tabla 12. Actores involucrados dentro de la fase de almacenado.

Tareas efectuadas en esta etapa:

1. **Ingreso:** Ingreso de las cajas con su trazabilidad correspondiente y terminadas (Control)
2. **Almacenamiento:** Se almacena en Pallet junto con su Packing List. No pasando de 15 días. Sin embargo la fruta pelada no puede estar más de 4 días (Control)
3. **Control:** Control de humedad y temperatura por medio del termógrafo y el retardo el flujo de etileno por medio del filtro de etileno. (Control)
4. Documentación (Jefa)

Consideraciones:

1. Revisión 3 veces al día de los parámetros de humedad y temperatura. Debe ser registrada por el responsable.
2. Tener en cuenta el exceso de agua del deshumidificador. El deshumidificador debe estar seco y se debe mantener un registro de cuánta agua se saca del cuarto.
3. Que haya la lista de empaque: “packing list”
4. El aroma del cuarto debe ser frutal.
5. Anotación de la temperatura. Realizada 3 veces al día.

3.3 Jerarquización de los procesos

Considerando el orden de los procesos dentro del Proceso general del Centro de Acopio, la parte más crítica sobre lo que se tiene que realizar con respecto a la selección de Uvillas son el SECADO y la CLASIFICACIÓN. Dado este punto importante, la relevancia de cada uno de estas etapas es importante porque se manejan diferentes valores para mantener la calidad del producto y definir los estándares de calidad de la fruta que van a ser exportados nacional o internacionalmente y también (asumiendo que todos los procesos se realizan apropiadamente) el impacto que ellos tienen con respecto al desarrollo del producto (por medio de la adición de valor: Mermeladas, Té, Barras Energéticas, etc.).

3.3.1 Adaptación a la metodología SIPOC

En el desarrollo de mejora de procesos, el procedimiento SIPOC es una herramienta que resumen las entradas y salidas de uno o más procesos bajo una tabla. Dichas siglas se refieren en ingles a “*suppliers, inputs, process, outputs, and customers*” (proveedores, entradas, proceso, salidas y clientes) las cuales constituyen las columnas de la tabla. Fue utilizado como parte de los programas de “Calidad Total” en los 80 y continúa siendo parte de la metodología de alta calidad y de facilidad de trazabilidad de procesos.

Para hacer énfasis en las necesidades de TANKAY, la elaboración de dicho procedimiento de acoplamiento a esta metodología ayuda a:

- Darle a las personas que no están familiarizadas con el proceso, una visión más global de su funcionamiento.
- Para actualizar a las personas cuya familiaridad con el proceso se ha depreciado o desactualizado debido a cambios del proceso.
- Ayudar a las personas a definir un proceso nuevamente.
- Proveedores y clientes pueden ser externos o interno a la organización que desarrolla el proceso.
- Las entradas y salidas pueden ser materiales, servicios o información.
- El enfoque es en capturar un grupo de entradas y salidas en vez de pasos individuales en el proceso.

3.2.5.1 Acoplamiento a la metodología SIPOC

Supplier (Proveedores)	Input (Entradas)	Process (Proceso)	Output (Salidas)	Customer (Cliente)
Cultivadores Lotes de producción	Pallets	Recepción	Uvillas Categoría 1	Mercados Europeos
	Uvillas	Clasificación	Uvillas Categoría 2	Mercados Norteamericanos
	Mano de Obra	Secado	Uvillas Categoría 3	Mercado Ecuatoriano
	Etiquetas	Empacado	Uvillas Categoría 4	
	Data de Trazabilidad (Pre-Proceso)	Almacenado	Containers/ <i>Pallets</i>	
	Equipo de Almacenado		Data de Trazabilidad	
	Instalaciones Físicas			
	<i>Packing List</i>			
	Instrumentos de Medición de calidad y climática			

Tabla 13. Descripción de las actividades clave dentro de la tabla de SIPOC.

3.4 Indicadores

Los indicadores dentro de los procesos concebidos dentro de TANKAY son totalmente enfocados a los resultados obtenidos dentro de las cosechas, y por su enfoque, son aquellos que permiten determinar la productividad de cada uno de los sectores de la hacienda.

- Temperatura - Precipitación (Tomado del Documento de Excel)
- pH de los cultivos
- Nutrientes de los Cultivos
- Cantidad de unidades procesadas
- Ciclo de Cultivo

Cada uno de los indicadores anteriormente definido, tiene incidencia en la producción de cultivo. Las variaciones de la temperatura dentro de cada una de los meses del año contienen un nivel de incidencia en la producción del cultivo.

Dentro de TANKAY, el seguimiento hecho a las cosechas es muy importante según cada uno de los periodos contemplados del año. Cada uno de los picos que se muestran en el gráfico son subidas o bajadas, con incidencias relacionadas con diferentes parámetros:

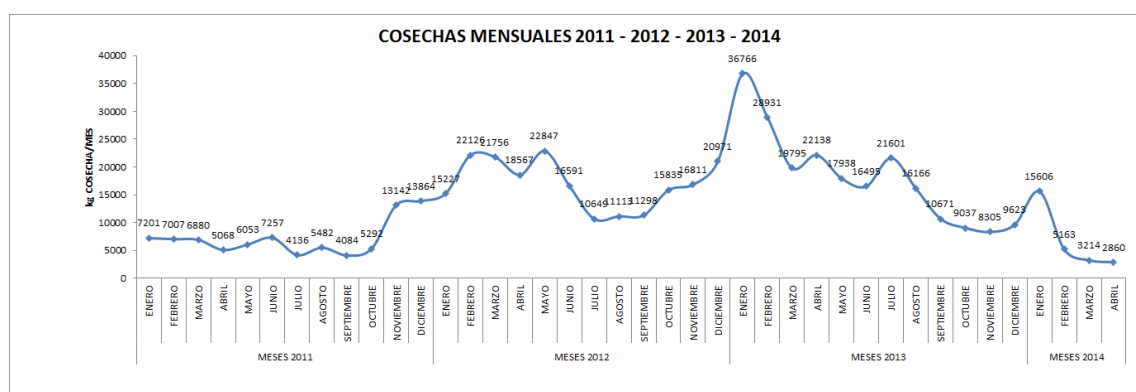


Figura 1. Desglose de datos de la productividad del cultivo dentro de las plantaciones de TANKAY.

3.4.1 Ingreso de indicadores del proceso

Los indicadores previamente definidos permitirán facilitar el modelamiento del proceso y junto con el diagrama de SIPOC, es mucho más fácil la identificación de quienes son las personas que se ven directamente beneficiadas por el proceso, las entradas que hacen que el efecto se desarrolle y también cuales son los productos que salen como resultado de la ejecución de dicho proceso.

Dentro del aplicativo, la persona encargada de manejar todos los datos de calidad del fruto, podrá añadir toda la información al *Dashboard* y posteriormente generar un reporte que pueda ser utilizado para la toma de decisiones con respecto a la productividad de cada una de las hectáreas de la plantación o generar un cuadro de decisión sobre los productos que se deberían generar.

4. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

En este capítulo se va a hacer hincapié en los requerimientos del proceso del centro de Acopio detallados en el capítulo anterior. Dicho proceso tiene una relevancia muy importante, ya que se encarga de manejar todos los elementos relacionados con la cantidad de frutas que se procesan dentro de dicho centro y además la cantidad de fruta que está destinada a ser exportada en *containers*.

El Ecuador es un país pequeño, pero a su vez, mega diverso. Esto lo toma en cuenta TANKAY, con el fin de optimizar su proceso de zonificación, para desde el campo y con los diferentes lotes (que llevan nombre de montañas y volcanes del país) se puedan diferenciar, por su tipo de suelo y localización. Existen un promedio de 17 diferentes lotes, de los cuales la calidad varía en función de la edad y localización, y cada fase de este proceso hace hincapié en la trazabilidad que se realiza del producto. Para esto, vamos a introducir a la plantación de la Hacienda Puichig:

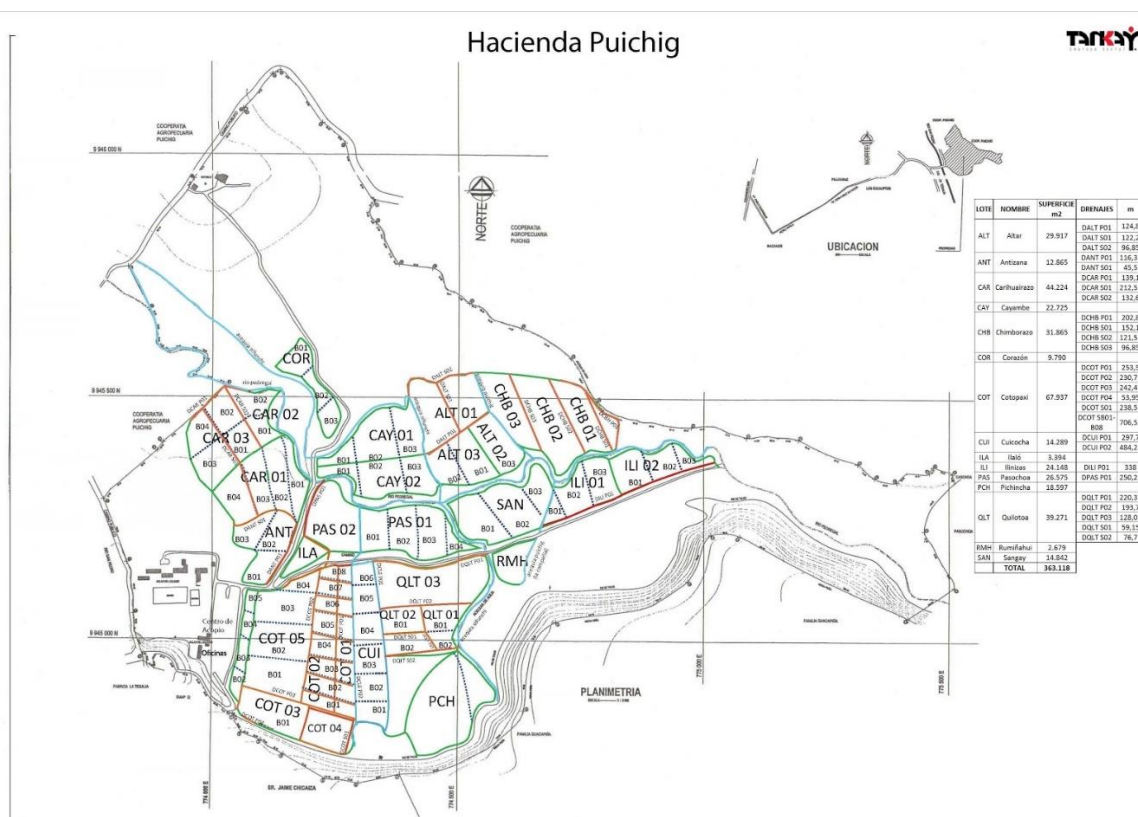


Figura 2. Diagrama de las zonas manejadas dentro de TANKAY. Cada una de ellas está nombrada para facilitar el seguimiento de la proveniencia de los productos obtenidos.

La hacienda de Puichig se extiende a lo largo de 42 hectáreas de cultivo que permite manejar una rotación del mismo para garantizar un flujo de fruto constante a las necesidades de los clientes extranjeros. Cada una de las áreas está nombrada con el nombre de un volcán y permite la división por sectores. Por ejemplo, en la zona Pichincha (PCH), se maneja una cantidad X de cultivo que fue cultivado en una fecha x/x/x, destinado para la producción de fruto después de X+10 meses. Dicho producto ingresa al centro de acopio donde se analiza **su proveniencia**. Dicha proveniencia es lo que nosotros denominamos un factor importante para la **trazabilidad** y la posibilidad de poder otorgar la oportunidad a los clientes para poder conocer de dónde vienen sus alimentos.

Después de que el cultivo de la zona PCH ha dado todos sus cultivos, se puede recorrer a la zona siguiente en términos de tiempo de cultivo, realizando el mismo proceso de establecer la proveniencia del cultivo para poder generar toda una esquematización para saber poder hacer un retroceso de la información del cultivo y establecer su fuente.

Cada una de las frutas es sometida a un seguimiento que se muestra en una de estas grillas a continuación:

TARJETA DE ACOPIO		
LOTE	BLOQUE	COSECHA
FECHA	SECADO	PROCESO

Tabla 14. Esquema que permite el seguimiento del producto. Cada uno de los parámetros permite mantener una homogeneidad y también un registro único al cual referirse al momento de encontrar desperfectos en los productos.

Dicha tarjeta de acopio permite poder determinar bajo los siguientes puntos, cada uno de los lotes que se generan dentro del Centro de Acopio, identificar los bloques, cosechas generadas en cada uno de los terrenos, fecha de generación del producto y la determinación del secado del producto, el cual garantiza que toda la fruta se encuentra dentro de los

estándares de los parámetros que han sido determinados en el capítulo anterior y que son parte fundamental dentro del proceso del Centro de Acopio.

4.1 Levantamiento del proceso

El Proceso de Acopio es el proceso más importante dentro de la fase de selección de frutas en TANKAY. Cada uno de los puntos críticos contemplados dentro de este proceso, está reflejado dentro del diagrama SIPOC, (Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas y Clientes) tal como se muestra dentro de la metodología. Recordemos la tabla realizada dentro del capítulo anterior:

Supplier (Proveedores)	Input (Entradas)	Process (Proceso)	Output (Salidas)	Customer (Cliente)
Cultivadores	Pallets	Recepción	Uvillas	Mercados Europeos
	Uvillas	Clasificación	Categoría 1	Mercados
	Mano de Obra	Secado	Uvillas	Norteamericanos
	Etiquetas	Empacado	Categoría 2	Mercado Ecuatoriano
	Data de Trazabilidad (Pre-Proceso)	Almacenado	Uvillas	
	Equipo de Almacenado		Categoría 3	
	Instalaciones Físicas		Containers	
	<i>Packing List</i>		Data de Trazabilidad	
	Instrumentos de Medición de calidad y climática			

Tabla 15. Diagrama SIPOC que permite analizar a cabalidad a todos los entes relacionados dentro del proceso de ACOPIO en TANKAY.

4.2 Identificación y Selección del Proceso a Automatizar

Después de haber analizado el proceso por medio de la tabla SIPOC, la relevancia de todas las fases dentro del proceso del centro de Acopio, es importante desde el punto en donde entran las fases de recepción, clasificado, secado, empacado hasta el almacenado de la fruta. Los criterios de clasificación para estos procesos son los siguientes:

- El proceso de recepción de fruta es importante, porque de ahí viene todo el proceso precedente de obtención de frutos de cada una de las áreas de la hacienda Puichig.
- El clasificado de la fruta es uno de los más importantes. Aquí la fruta se clasifica para poder ser posteriormente asignada a cada una de las categorías de exportación o distribución nacional
- El secado y empacado son etapas donde se garantiza la calidad de la fruta, por medio de identificar cuáles son los parámetros de almacenamiento para que así, la fruta no se vea comprometida.
- Finalmente, el envío de la fruta a los *containers/pallets* es importante para garantizar la entrega del producto al cliente final.

Adicionalmente, recordemos a uno de los agentes / actores involucrados dentro de este proceso del Centro de Acopio:

- Control de Calidad: Es la persona encargada de manejar la calidad dentro de cada una de las fases del proceso. Este actor se encuentra interesado en velar de que cada uno de los productos que se generen por medio de su entrada en este proceso, se encuentra en óptimas condiciones y que esté alineado con respecto a los estándares de GLOBAL G.A.P
- Jefe de Calidad: Este actor tiene una relevancia muy grande, debido a que esta persona es aquella que tiene toda la información registrada en todos los pasos del proceso, y que documenta cualquier tipo de falla, desperfecto o anomalía que se presente al momento de generar un producto.

Cada una de estas personas está encargada de entregar un reporte de calidad, si bien es documentado o presencial sobre el fruto cultivado. Permitiendo así garantizar que siempre se cumplen los estándares de calidad asociados a GLOBAL G.A.P.

4.3 Elaboración del diagramado del Proceso

El diagramado se va a realizar por medio de la herramienta llamada: BONITASOFT.

Esta herramienta permite manejar el diagramado por medio de la elaboración de cada uno de los elementos con detalle, Es importante manejar la definición general sobre los elementos que van a ser manejados dentro del diagrama, para esto, vamos a hacer una definición general sobre los elementos de BPM (Appian, 2015):

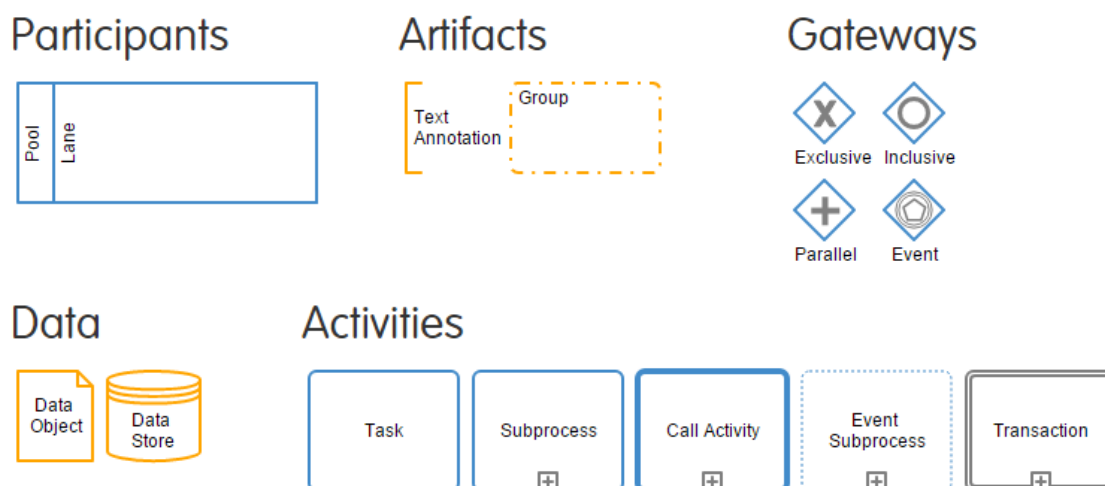


Figura 3. Desglose de los elementos contemplados dentro del diagramado BPM.

Cada modelador BPM, maneja una simbología de elementos mayor o menor dependiendo de cómo decidan solventar las necesidades dentro de cada uno de los procesos a automatizar, pero en general se tienen los siguientes grupos:

- Carriles: Dividen a los actores que hacen parte del proceso. Dentro de cada carril, se colocan los elementos correspondientes al modelado BPM.
- Compuertas de Decisión: Son las que son de suma importancia, debido a como es el reglamento de cada uno de los parámetros dentro del proceso. Cada decisión

puede llevarse a cabo en paralelo, secuencia o por medio de una regla para su activación.

- Flechas de Flujo: Identifican el flujo de información entre un punto dentro del diagrama a otro.
- Tareas: Son pasos realizados para realizar una actividad.
- Actividades: Grupo de pasos o secuencias que deben ser seguidas para lograr un proceso
- Eventos de Inicio: Un evento que inicializa un proceso.
- Eventos Intermedios: Un evento que mantiene el proceso en ejecución.
- Eventos de Fin: Evento que concluye la ejecución de un proceso.
- Comentarios: Información adicional para contextualizar al modelador del proceso.

Haciendo énfasis en lo correspondiente a la simbología, identificamos que los parámetros se verán influenciados fuertemente en las acciones que se van a realizar por medio de los *gateways* o compuertas de decisión dentro del diagrama:

- Al momento que haya que tomar una decisión
- Cuando se necesite crear un subproceso que esté relacionado con las fases de modelado del proceso.
- Al momento de generar artefactos para poder continuar con el proceso de calidad
- Generación de información para poder constatar la trazabilidad del producto, por medio de responsables y lugares de incidencia.
- Detalles de cómo se debe ejecutar el proceso.

4.3 Registro de información: Entradas, salidas, controles y mecanismos.

En esta fase, es importante hacer hincapié en todos los elementos correspondientes a los parámetros identificados en cada una de las fases dentro del proceso. Cada uno de los parámetros nos permitirá conocer algunos atributos que nos permiten regular el flujo de información y también conocer algunos estándares de calidad que se deben tener en cuenta al momento de realizar el diagramado. Para ello, vamos a remitirnos a las tablas identificadas dentro de la elaboración del proceso en el capítulo anterior:

Dentro de esta fase del proceso, la diagramación se hace por medio de identificar principalmente a las personas que se encuentran involucradas dentro del proceso. Cada una de las personas se encuentra identificada por medio de un carril dentro del diagrama.

Cada una de las personas que se encuentran diagramadas dentro del proceso tiene tareas que les pertenecen a cada uno de ellos. Cada tarea que se modela dentro de cada uno de los actores, permite poder mantener un flujo de responsabilidades hacia la persona encargada de hacer una tarea posterior.

Adicionalmente, el diagrama muestra los puntos de inicio y de conclusión de cada proceso. Permitiendo así manejar y delimitar hasta donde es el alcance de cada proceso.

Finalmente cabe resaltar que cada uno de los casos que se contempla dentro de los procesos, son modelados por medio de una compuerta de decisión que permite redirigir el flujo de información dependiendo del caso que se haya seleccionado. Adicionalmente, puede haber flujos que solamente consideren las opciones de SI o NO durante la ejecución de los procesos.

4.3.1 Recepción

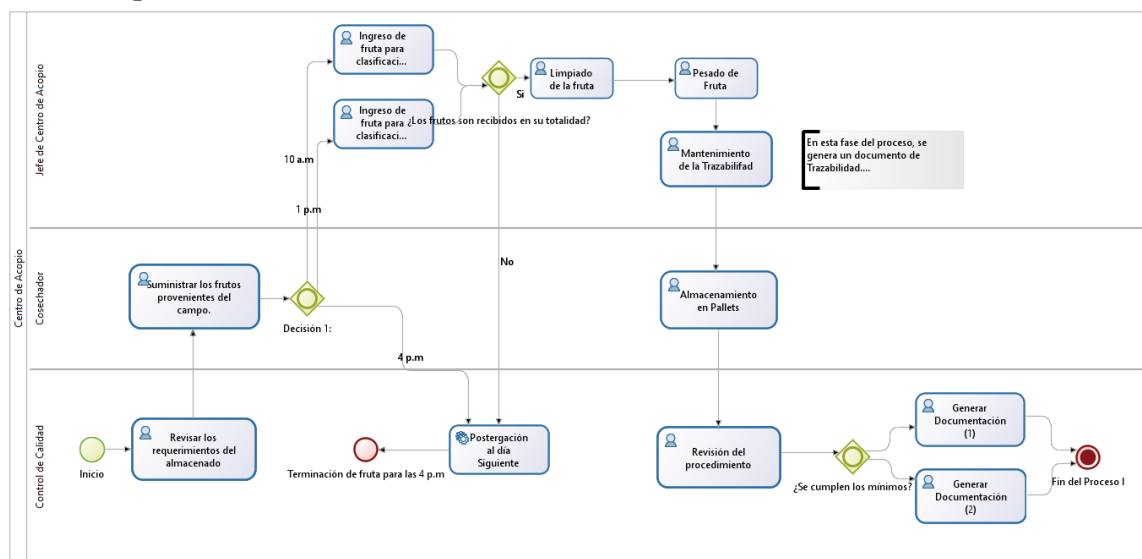


Figura 4. Modelamiento del Proceso de Recepción

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Cosechador	Persona encargada de suministrar los frutos desde el campo.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 16. Descripción de Actores

CASO	REQUISITO	DESCRIPCIÓN
CASO I	Antes de las 10:00	La fruta de este rango, es clasificado en el mismo día.
CASO II	Antes de las 13:00	La probabilidad de que la fruta sea clasificada es del 50%.
CASO III	Antes de las 16:00	Se clasifica el día siguiente. El inventario sobrante se clasifica junto con los que se reciben en el Caso I.

Tabla 17. Descripción de casos para realización de flujo de información

4.3.2 Clasificación

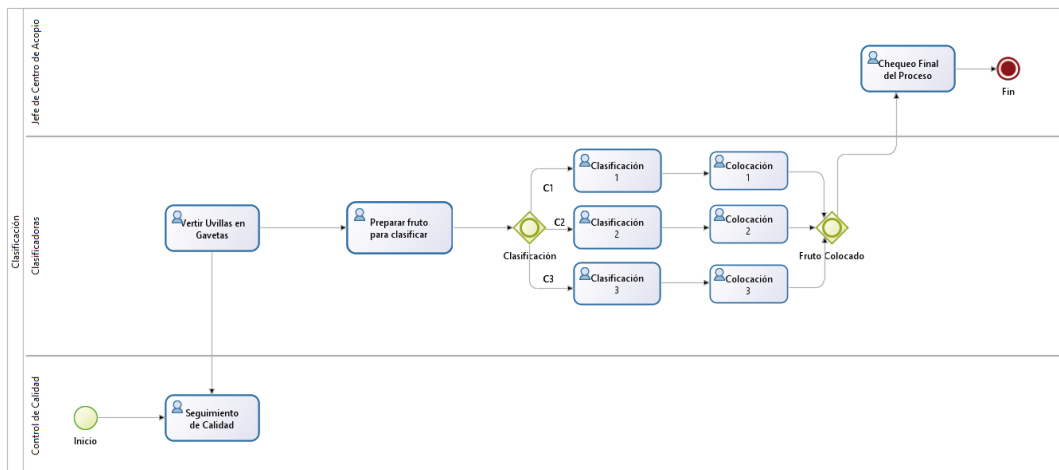


Figura 5. Modelamiento del proceso de Clasificación

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Clasificadoras	Persona encargada de hacer la clasificación de los frutos provenientes de la Etapas de recepción de acuerdo a las categorías de clasificación en el Capítulo anterior.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 18. Descripción de Actores en el proceso de Clasificación.

4.3.3 Secado

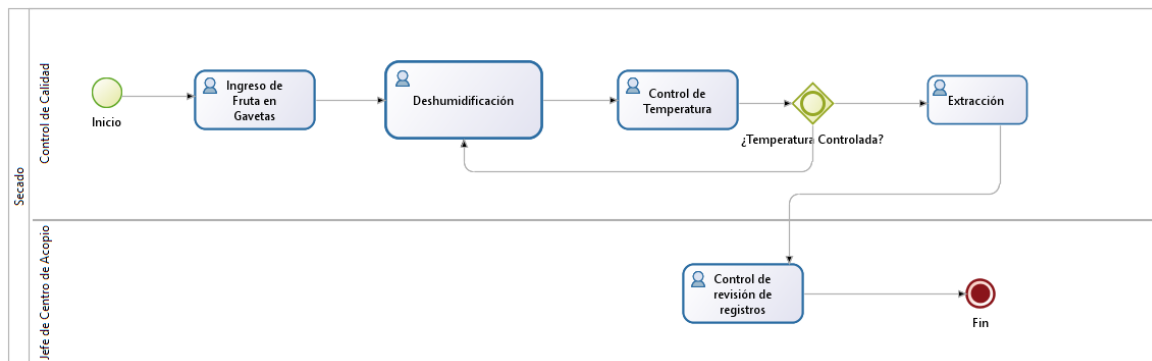


Figura 6. Descripción del Proceso de Secado

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 19. Descripción de Roles del proceso de Secado

4.3.4 Empacado

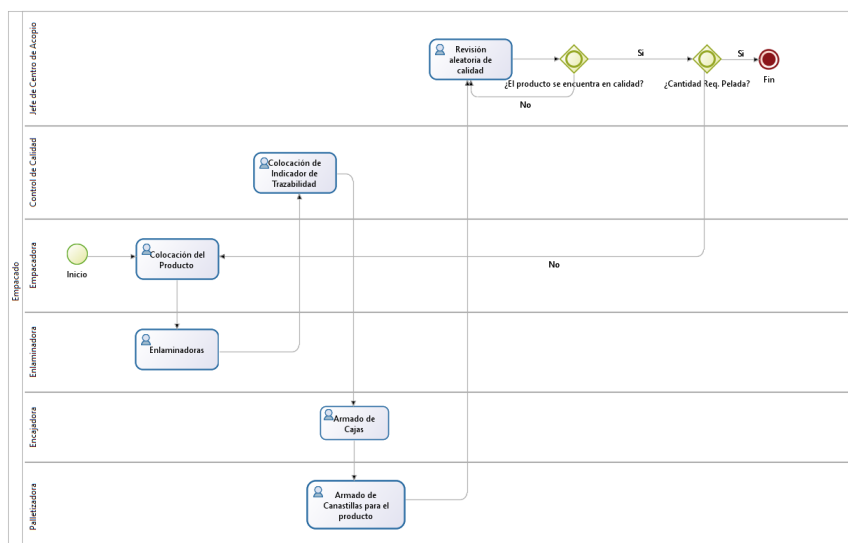


Figura 7. Modelamiento del proceso de Empacado

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.
Empacadoras	Persona encargada de colocar en canastas, el fruto recolectado. Posteriormente, se hace el pesaje y la estética del producto
Enlaminadora	Persona encargada de colocar el Laminado y la colocación del fruto en <i>pallets</i> . Se maneja la trazabilidad que llega nuevamente, desde el inicio hasta la canastilla final (del producto finalizado)
Encajadoras	La encajadora se encarga de colocar las canastillas laminadas dentro de las cajas de cartón, para ser exportadas, de acuerdo al mercado y tipo. Coloca la etiqueta externa de trazabilidad.
Palletizadoras	Colocan las cajas en los pallets, enzunchar (colocar una cinta plástica y vinchas) el pallet y establecer un bloque para manejar adecuadamente la logística.

Tabla 20. Descripción de roles dentro del proceso de Empacado.

4.3.5 Almacenado

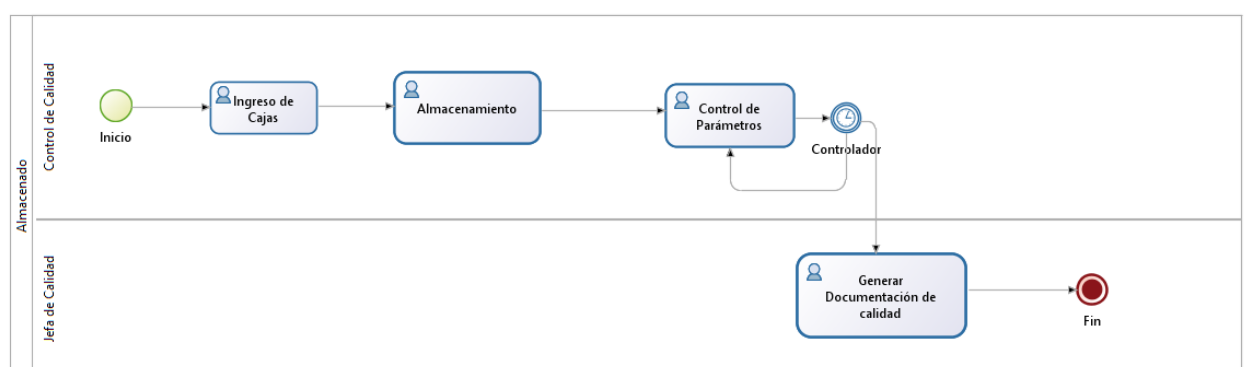


Figura 8. Modelado del proceso de Almacenado

Actor	Descripción del Rol
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.
Jefa de Calidad	Debe revisar que la documentación se haya anotada correctamente, con todos los requerimientos de acuerdo a los procesos.

Tabla 21. Tabla de Actores del proceso de Almacenado.

5. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

Posteriormente a haber hecho el levantamiento de todos los requerimientos de TANKAY concernientes al proceso del Centro de Acopio, ya se tienen todos los compuestos para el inicio del desarrollo del aplicativo. Dicho aplicativo debe poder solventar el despliegue de toda la información relevante, tales como las 5 fases del proceso analizado: Recepción, Clasificación, Secado, Empacado, Almacenado.

La relevancia de la información analizada dentro del proceso se resume a colocar los indicadores de productividad sobre la cantidad de fruta que se encuentra recopilada dentro del centro de acopio y también la cantidad de fruta que va a ser empacada para su exportación o venta dentro del país (dependiendo de la categoría que se encuentre), con tal de mostrar los siguientes resultados:

- La cantidad de producto que llega al centro de acopio en un periodo determinado del día. Con esta información se puede tener en cuenta cuales son las horas en las cuales se reciben más fruto en el día. Adicionalmente se puede evidenciar cual es la cantidad de fruta que se puede recibir en algún momento de la semana. Finalmente también se puede utilizar la información para poder determinar si la cantidad de fruta que ingresa dentro del centro de acopio está cumpliendo los mínimos de producción por mes, o si se está cumpliendo la cantidad de fruta dependiendo de la demanda de los clientes.
- La cantidad de productos empacados. Resulta ser un indicador similar al anterior, solo que en este indicador estamos midiendo exactamente la cantidad de producto que se quiere enviar al exterior por medio de contenedores de fruta. Dichas cantidades de contenedores de fruta, se mide por aquellas unidades del producto empacado (ej.: cajas de uvilla de tamaño personal) las cuales pueden tener plasmadas todos los atributos relacionados con la Trazabilidad determinada del producto, así manteniendo en orden todos los indicadores de GLOBAL G.A.P.

Los indicadores adicionales que se contemplan dentro de ciertas fases del levantamiento del proceso tales como la Temperatura, humedad, presión atmosférica, cantidad de fertilizante, etc. No van a ser contemplados dentro del aplicativo, ya que no se pretende analizar las estadísticas o los componentes de los nutrientes de las frutas que están siendo

cultivadas, pero si tener en cuenta dichos indicadores para evidenciar que el control que se está manejando en el Centro de Acopio de estos indicadores, se encuentra en rangos satisfactorios que garantiza que la fruta no se vea comprometida.

Cabe resaltar la importancia de poder acceder a la información durante la ejecución del proceso del “Centro de Acopio” desde un dispositivo móvil para ir registrando todos los procesos a medida que vayan ocurriendo, así garantizando que toda la información se encuentra recopilada en el mismo instante en el que ocurre. Así garantizando que la información que se plasma pueda ser vista por los 2 actores principales del proceso:

- Control de Calidad
- Jefe del Centro de Acopio

Adicionalmente, el jefe del TANKAY analizará la información para poder tomar decisiones correspondientes a toda la información introducida dentro del aplicativo, permitiéndole de esta manera poder definir si su producción se encuentra en estándares óptimos o si la cantidad de producto está siendo clasificada como categoría I, II, III o IV.

5.1. Diagramado de los Casos de Uso

Dentro de la aplicación, la podremos resumir en 3 entradas generales:

- La entrada de toda la información siguiendo cada uno de los procesos analizados en el capítulo anterior siguiendo cada uno de los pasos dentro de cada BPM.
- Consulta de la información por medio de una lista, que permita poder revisar toda la información registrada anteriormente.
- Despliegue de la información en una gráfica que le permita poder mostrar al usuario del aplicativo sobre la tendencia de los datos en términos de producción.

Cada una de estas entradas permite que el usuario pueda ver cuál es la tendencia de la información dentro del portal, siendo que se relacionan con la cantidad de fruto procesado y con la categorización de cada lote de frutas según la calidad determinada.

5.1.1 Caso de Uso #1: Consulta básica del cliente.

Dentro de los usos más básicos que tiene un aplicativo de este estilo con la interacción con el cliente, es la realización de una consulta dentro del aplicativo. El usuario

que interactuará en el ingreso de datos tendrá que enfrentarse con algunas actividades: El llenado del campo de cada una de las fases del proceso, y con la consulta posterior de dichos valores para poder corroborar toda la información (con la modificación o la supresión de la misma) y finalmente poder dar inicio a todo el proceso o del Centro de Acopio, o al proceso parcial.

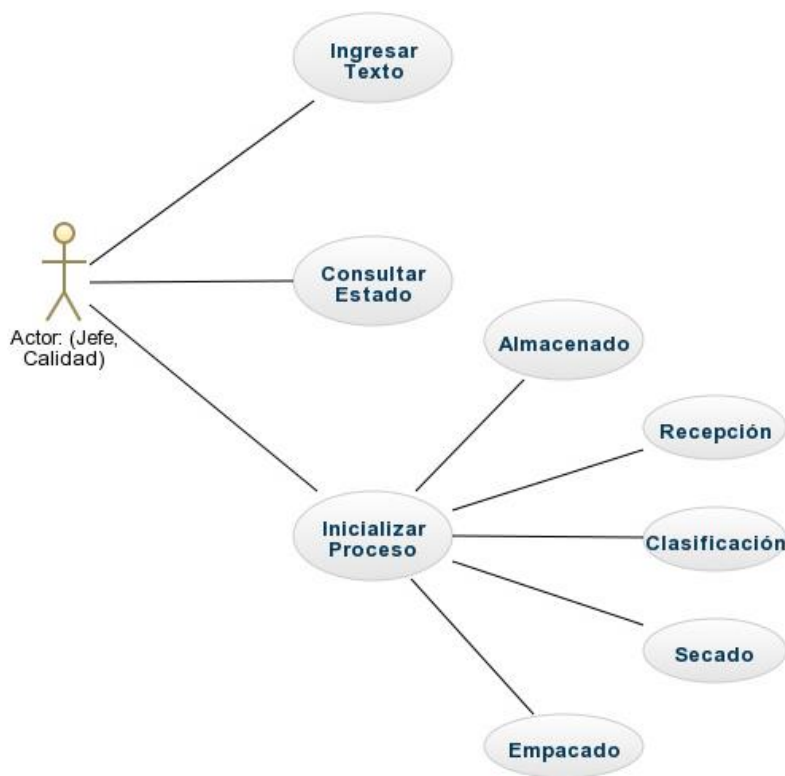


Figura 9. Caso de uso #1. Actividades del Dueño del aplicativo

5.1.2 Caso de Uso #2: Consulta del Estado dentro del Dashboard

En este caso de uso, la modificación de datos dentro de la plataforma es importante, debido a que se tendrá la posibilidad de poder manejar los requerimientos de inicio del proceso del Centro de Acopio de tal manera que pueda realizarse de manera completa o de manera parcial dentro de todo el proceso.

El procedimiento para poder realizar las consultas dentro de fases terminadas o inicializadas, requiere que haya al menos inicialización de una de las fases del proceso del Centro de Acopio, para evitar que se creen procesos posteriores teniendo en blanco todas sus entradas, así, manejando consistencia de la información.

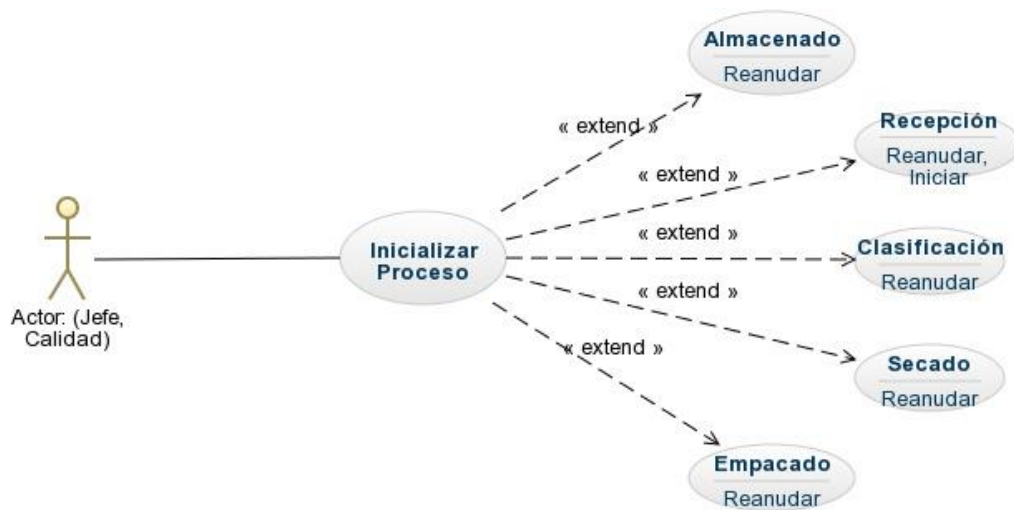


Figura 10. Caso de uso #2. Consulta del Estado de un proceso dentro del Dashboard.

5.1.3 Caso de Uso #3: Colocación de la información dentro de la Gráfica de despliegue por cantidades producidas

Las cantidades producidas se calcularán dependiendo de cuáles son los productos que van entrando dependiendo de los periodos del día que se encuentren en consideración. Dentro de estos periodos, se generarán unas gráficas que no tendrán una interacción directa con el actor, pero todas las entradas que genere durante el llenado de información al momento de inicializar o reanudar un proceso, permitirá que se genere una gráfica para poder tomar decisiones con respecto a todas las cantidades que se han producido dentro de un periodo de tiempo. Estos indicadores le permitirán saber si se encuentra debajo, a tiempo o por encima de las expectativas de su planificación semanal, mensual o anual.



Figura 11. Caso de uso #3. Colocación de la Información para el despliegue de Gráficas.

5.2. Diseño de la arquitectura de la aplicación

Para la flexibilidad del desarrollo de la aplicación, se tomó el lenguaje de programación basado en Java, denominado JavaScript, el cual permite dar más herramientas al cliente al momento de interactuar con la página del aplicativo. Puede personalizar el contenido de una página de una forma dinámica, permitiendo:

- El manejo de información por medio de AJAX, en la parte de publicación de servicios y comunicaciones por medio de REST
- Contenido dinámico en páginas.
- Permite la misma comunicación en el *Front End* (interfaz) y *Back End* (lógica de negocio) por medio de un mismo lenguaje de desarrollo, facilitando el no uso de diferentes tecnologías en la misma aplicación.
- El manejo de cambios es mucho más fácil, ya que únicamente se necesita refrescar la página para poder visualizarlos, en vez de compilar el código y hacer *debug* (chequeo del funcionamiento para verificar errores y garantizar su buen funcionamiento) para ese fin.

Dentro de esta forma de desarrollo de páginas Web, tenemos un conglomerado de aplicaciones que conforman un *stack* (formalmente una pila, pero en este caso, un conglomerado de aplicativos) denominado MEAN (Mongo, Express, Angular y Node.js), que se comunica enteramente por medio de JavaScript. Cada una de las partes de este conglomerado se ejecuta dentro de Node.js, así manejando el mismo lenguaje.



Figura 12. Muestra de los Contenidos dentro del *stack* de MEAN (Linnovate, 2015)

Las virtudes de utilizar esta forma de desarrollo para poder ejecutar la aplicación son las siguientes:

- Permite la modularidad en el desarrollo de todas las aplicaciones. Es decir, todas las fases del proceso que se encuentran modeladas dentro de la aplicación pueden ser desarrolladas aparte sin necesidad de comprometer el resto de la aplicación al momento de cambiar o modificar alguna parte de su contenido.
- En su desarrollo Permite facilidad en la escalabilidad.
- Facilita crear Módulos independientes en su desarrollo.
- Al momento de intentar hacer *debug* del aplicativo, aparecen mensajes desplegados dentro de la aplicación.
- El aplicativo Se maneja por paquetes, lo que facilita la separación de todas las funcionalidades estándar comparadas con aquellas que son desarrolladas propiamente para el aplicativo.

5.2.1 Dashboard (Plataforma de Usuario).

El diseño de la plataforma de usuario, se hace por medio de la adopción de tecnologías en conjunto, o empaquetadas llamada “*stack*”. Dicho *stack* está presente en diferentes metodologías de desarrollo de aplicaciones, las cuales permiten la facilidad de integración de información dentro de las tecnologías. Por lo usual, cada *stack* representa una tecnología que se encarga de administrar o manejar una base de datos dentro del aplicativo, un manejo de lógica de negocio por medio de desarrollo de todas las clases evidenciadas dentro del modelamiento del producto, un manejo de las interfaces gráficas o mejor denominado “Front End” del aplicativo y finalmente, el manejo de la publicación del contenido en un entorno Web.

5.2.2 Descripción de Tecnologías

En el caso del aplicativo para el desarrollo de la problemática de TANKAY, manejamos un *Stack* para el desarrollo de la aplicación denominado “MEAN”. Este conglomerado de

aplicaciones se constituye de los siguientes aplicativos: Mongo, ExpressJS, AngularJS y Node.js. Este conjunto se basa en el lenguaje de desarrollo llamado *JavaScript*.

5.2.1.1 *Mongo*

Hace parte del conglomerado de MEAN y juega un papel esencial en el conjunto, ya que tiene todo el manejo de la parte de la base de datos de la aplicación. Su nombre viene del inglés “humongous”. Siendo este un sistema de base de datos orientado a documentos, con código abierto para el uso público.

La selección de esta herramienta se hizo por la facilidad que tiene ~~ella~~ de acoplarse a diferentes aplicativos que le permiten poder integrarse a través del guardado de estructuras utilizando JSON (JavaScript Object Notation). Mongo permite manejar toda la información más fácilmente utilizando BSON (formato de transferencia de datos en Mongo).

5.2.1.2 *ExpressJS*

Es una aplicación del servidor web (donde se sube la información para posterior publicación Web), para poder montar toda la información en una página y varias páginas híbridas web. En sí no posee demasiada extensión dentro de sí como aplicación, pero se maneja más fácilmente y diversamente por medio de *plugins* (aditamentos al aplicativo), que le permiten poder establecer todas las necesidades al momento de montar la información dentro de la aplicación.

De igual manera hace parte de todo el conjunto de MEAN, como modelador de interfaz.

5.2.1.3 *AngularJS*

Es un *framework* (Marco de Trabajo) de JavaScript que al igual que *Mongo*, es de código abierto y es administrado por Google. Maneja el contenido HTML de las páginas gestionadas que une toda la información por medio de variables definidas en Java Script.

Se manejan atributos determinados dentro de la aplicación y adicionalmente son fáciles de probar por medio del desarrollo de aplicaciones por medio del “**Modelo Vista Controlador**” (MVC).

Complementa a *Express* en el desarrollo de las aplicaciones establecidas dentro del *Front End* del aplicativo, al ofrecer todos los métodos para poder establecer las variables que podrían ser utilizadas dentro del aplicativo.

5.2.1.4 Node.js

Es la capa final dentro de todo el conjunto de MEAN, que permite el despliegue en la capa del servidor, con entrada y salida de datos aplicada a una Arquitectura orientada a eventos. Se enfoca en la creación de aplicativos *Web* que sean escalables (vertical u horizontalmente), tales como los servidores *Web*.

5.2.3 Servidor

El desarrollo del aplicativo orientado a ***Dashboard*** cuenta con la circulación de su información dentro de un ambiente en el cual puede ser publicado y accedido en un entorno *Web*. Es decir, dicho aplicativo puede accederse desde distintos dispositivos que le permiten tener una visibilidad dentro de Computadores y dispositivos móviles. En conjunto con esto, dicha publicación del contenido dentro del aplicativo se hace por medio de un gestor de páginas web, donde se logra administrar la cantidad de personas que pueden tener un acceso concurrente al aplicativo y que adicionalmente a esto, ~~puede~~ consigue manejar un sistema de roles que, garantiza que toda la información ~~que es~~ accedida puede ser administrada dependiendo del rol de la persona que decida acceder a la información.

Es decir, una persona que tenga el rol de Administrador, tendrá más privilegios para poder acceder a toda la información almacenada dentro del aplicativo, mientras que un usuario estándar podrá únicamente ver la información, más no podrá modificar las entradas que se

encuentren dentro de la misma, así garantizando una seguridad por medio del ingreso (o *login*) de información al momento de su entrada.

5.3. Desarrollo de la Capa Modelo

Dentro del diseño de la capa modelo, es importante considerar que el aspecto más importante dentro del desarrollo del aplicativo es el manejo de la información y su flujo dentro de MEAN, cada una de las

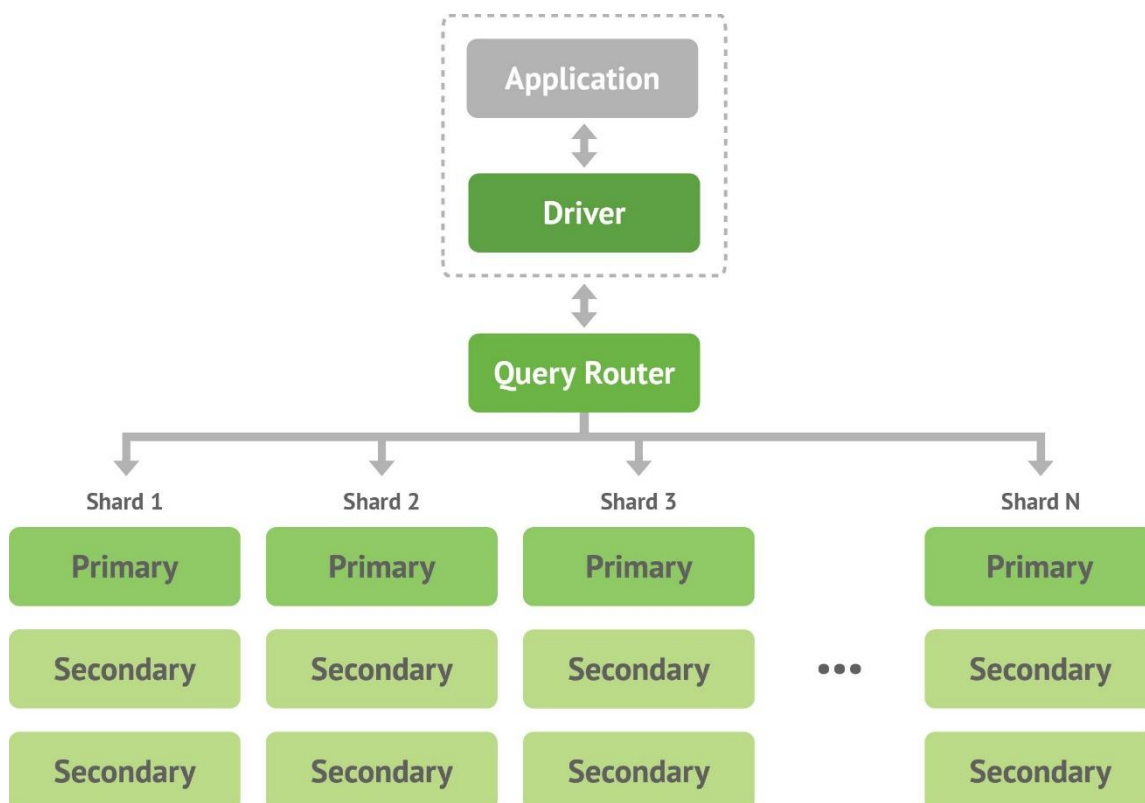


Figura 13. Mapa del Despliegue de Mongo como aplicativo parcial de MEAN (SILICON ANGLE, 2015).

El manejo de operaciones dentro de Mongo se resume a la instalación del aplicativo dentro de un servidor (LINUX es recomendado) con lo cual se tiene que instalar todos los detalles del aplicativo. La versión resumida para el despliegue de una aplicación, (Brežnjak, How to get Started in the MEAN stack, 2014) se encuentra en Mongo, el cual permite el modelamiento de la base de datos de tal manera que no hay necesidad de registrarse 100% en las reglas del modelamiento y ejecución de consultas como en una base de datos tradicional.

Por medio del uso de BSON, se puede abstraer la información para elementos de tipo JSON, el cual nos permitirá facilitar el acceso de información una vez que el servicio se encuentre corriendo. Un ejemplo de consulta tendría que hacerse de una forma similar a como se muestra a continuación:

```
SELECT * FROM todos WHERE title LIKE '%milk%';</pre>
```

Sin embargo, con la sintaxis que maneja Binary JSON, podemos acceder a toda la información con un comando similar al que se presenta a continuación:

```
db.todos.find({ title:/milk/ });
```

Con lo cual, se pueden hacer las búsquedas más ágilmente por medio de Índices, o en su manera más común por medio de *Indexing* (Brežnjak, Mongo DB CRUD, 2015) (Utilización de índices que permite etiquetar la información para poder reconocer su ubicación al momento de realizar una consulta de cualquier tipo, facilitando el recorrido de todos los datos, a diferencia de recorrer toda la base de datos desde la tabla 1 hasta la tabla n).

Posteriormente, con el desarrollo utilizado por Angular, se puede manejar toda la parte visual dentro del aplicativo, que, interactuando con HTML y su esqueleto donde se modelan las partes dinámicas del aplicativo, podemos manejar todos los contenidos de una forma dinámica, por medio de una mezcla de JavaScript en el la interfaz (*Front End*) y el la lógica del negocio (*Back End*). Adicionalmente permite la inyección de dependencias: definida como “Un objeto que puede ser utilizado como servicio y pasar la dependencia a un objeto dependiente (cliente) que podría utilizarlo. Cualquier tipo de modificación es visible por el lado del cliente (Shore, 2015).

Posteriormente, el manejo utilizado dentro de Node.js utilizando Express permite colocar toda la información dentro de un solo lugar, ordenándolo de acuerdo con el modelo MVC (para la implementación sencilla de las interfaces de usuario). Sin embargo, se tiene que tener en cuenta que al momento de entrar dentro del aplicativo, se manejan unos módulos que administrar ciertas partes dentro del desarrollo.

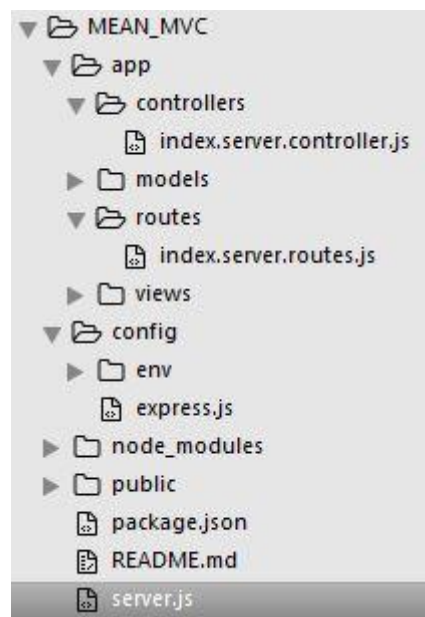


Figura 14. Despliegue de carpetas dentro del aplicativo.

La carpeta de aplicación (App) es donde se almacena la lógica dentro de Express y es dividida en los siguientes folders:

- Controladores que manejan los controladores de la aplicación
- Modelos que permiten manejar los modelos de aplicación del proyecto
- Rutas que administrar posibles utilidades adicionales al proyecto.
- Vistas que muestran las diferentes vistas del proyecto.

La carpeta de configuración permite manejar toda la configuración del aplicativo junto con el desglose que se muestra a continuación:

- Env: mantiene las carpetas de ambiente del proyecto
- Config.js que mantiene la configuración del código Express del aplicativo
- Express.js que mantiene el código de inicialización del proyecto.

Finalmente la carpeta pública es donde se manejarán los archivos del lado del cliente y maneja una separación de información del modelo MVC.

5.3.1. Diseño de Base de Datos

La base de datos desarrollada dentro del aplicativo, permite todo el modelamiento de la información de tal manera que sea orientado a objetos. Usualmente el manejo de los datos es orientado a objetos, lo cual facilita de gran manera toda la manipulación de la información en la base de datos dentro del aplicativo. Se puede realizar el modelamiento efectivo a la base de datos debido a que se trata toda la información como si fuera una única entidad.

Se maneja lo que se llama un ORM (Mapeo de Objeto Relacional) (Hibernate, 2011), que permite la traducción de tablas enteras dentro del aplicativo, como si fuera un solo objeto. Es decir, se le puede hacer consultas a esta entidad para poder realizar metodologías de acceso de información.

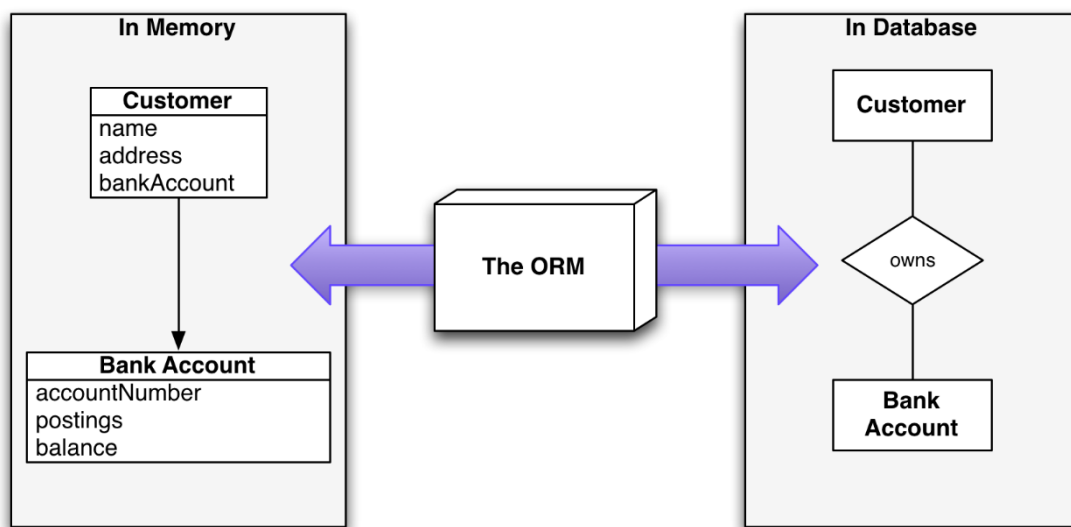


Figura 15. Funcionamiento del modelo de traducción de Base de Datos a una entidad de Objeto Relacional.

En el caso del uso del ORM, podemos mantener todo el concepto de CRUD dentro de la base de datos y adicionalmente se puede abstraer toda la sintaxis de la base de datos para poder hacer una posible modificación de la información, sin necesidad de comprometer otras bases de datos o comprometer el modelo de la misma. En el caso del modelamiento

de la base de datos dentro del marco de desarrollo establecido por MEAN, se maneja toda la información abstraída de la base de datos utilizando un ORM como *Plugin* dentro del aplicativo.

Dentro del modelamiento del aplicativo, se puede ver toda la información correspondiente sobre las carpetas utilizadas. Las carpetas se encuentran divididas y clasificadas en “Persistencia”, las cuales permiten manejar toda la conexión con la base de datos, la cual puede ser realizada desde el mismo lugar, o bien puede realizarse dentro del aplicativo. En el caso de administrar una base de datos en un lugar diferente, se puede utilizar un código que le permite al usuario migrar la base de datos desde una aplicación a otra, permitiendo más flexibilidad que utilizando un ORM.

El procedimiento para poder lograr que la base de datos hiciera la conexión con el aplicativo, es simplemente migrar los datos de ingreso a la gestión de la base de datos para poder utilizar dichas credenciales y poder empezar a migrar toda la información a la nueva plataforma.

Cabe resaltar, que en el modelamiento de la base de datos, se utilizan una tabla principal, de donde salen el resto de llaves primarias que juntan al resto como si fuera una cadena secuencial desde la primera tabla existente hasta la última tabla, así garantizando que toda la información que ha sido plasmada dentro del aplicativo pueda ser consistente al momento de ingresar los datos dentro de la aplicación final, con el mínimo de complejidad en el modelamiento.

5.3.2. Pruebas del aplicativo

El aplicativo debe de someterse a un desarrollo que le permita poder adecuarse a cualquier tipo de celular o también a un cierto tipo de exploradores que le permitan poder manejar toda la información sin comprometer el contenido del aplicativo. Las aplicaciones pueden presentar restricciones de funcionalidades dependiendo de cuál tecnología sea utilizada para su desarrollo. Adicionalmente, la publicación de este producto debe de hacerse en un medio donde pueda hacerse visible para las personas que deban acceder a este servicio. Para ello, se recurrirá a los servicios de la nube de Amazon.

Amazon Web Services (Amazon Web Services, 2015) es una herramienta en la nube, que permite hacer disponible los servicios al público de publicación de páginas web, servidores, recursos computacionales, software, plataformas de desarrollo, etc. Para las personas que deseen ofertar sus productos dentro de su plataforma. Si bien no es el único proveedor de este servicio en el mercado, ofrece la facilidad de subir el producto con relativa facilidad bajo el uso del *stack* de MEAN, utilizando la versión gratuita con el mínimo de poder computacional, con la posibilidad de acceder a planes con mejor potencia, bajo un costo adicional.

Las virtudes de utilizar un servicio en la nube es relevar al usuario de las responsabilidades que conlleva el mantenimiento de un aplicativo como lo que es:

- Servidores
- Tecnologías
- Seguridad
- Recursos computacionales
- Hosting

Y dichos beneficios resultan ser bastante provechosos para las personas que se encuentran desarrollando un aplicativo en pequeña escala, sin necesidad de acceder a un mercado de grandes clientes o de lidiar con problemas de concurrencia de usuarios, ya que los requerimientos no son tan altos como para poder necesitar ofrecer un servicio de 99.9% o mejor conocido como “*Six Sigma*” en términos de disponibilidad. Aunque es importante resaltar el hecho de que existen varios casos que se deben tener en cuenta al momento de recurrir a utilizar Cloud Computing para la migración de algún servicio o para poder ceder dicha administración a un proveedor.

- La información del aplicativo no debe de hacer ninguna alusión a temas sensibles dentro de la empresa
- No debe comprometer dicha migración a *Stakeholders* o accionistas dentro de la empresa.

- No debe de realizarse si no se tiene plena confianza o información sobre la persona o conglomerado que va a prestar el servicio de prestación de herramientas informáticas.



Figura 16. Curva de tendencia de uso de las herramientas disponibles en la Nube, junto con los horizontes de tiempo establecidos por Gartner (Gartner, 2015)

Es importante tener en cuenta que la migración se hace gradualmente, por lo cual, algunos servicios se van a ver temporalmente fuera del horizonte de su implementación, pero una vez que las tecnologías puedan ser fácilmente digeridas por las necesidades de las empresas, podrán ser fácilmente implementadas.

Finalmente, se tiene que tener en cuenta que hay un Punto de Quiebre donde los recursos contratados por *cloud computing* resultan ser mucho más costosos que manejarlos propiamente, por lo cual, al momento de crecer en términos de clientes, es importante definir cuál es la cota donde es mejor manejar la información personalmente.

La aplicación como tal es dinámica y tiene un diseño denominado “Responsive”. El hecho de que una aplicación sea *Responsive* permite que todos los componentes analizados dentro de la aplicación puedan acoplarse dependiendo del tamaño de la pantalla. Al

momento de hacer un desarrollo que pueda funcionar en diferentes dispositivos, su diseño *Responsive* hace que las restricciones de tamaño de la aplicación, al momento del ajuste a una pantalla diferente, puedan ser mucho más cómodas para el usuario al momento de navegar.

Un aspecto importante donde la aplicación hace hincapié, es en el despliegue de la información dentro de la gráfica de cada uno de los valores que se ingresa dentro del aplicativo. El proceso inicial para poder realizar todo el despliegue de información es referirse a los 5 pasos del proceso que se analizaron en el capítulo 2, para poder entender cómo es su funcionamiento dentro de la aplicación. Cada una de las fases del aplicativo se encuentra desplegado en la página de inicio de la aplicación, tal como se muestra en la siguiente imagen a continuación.

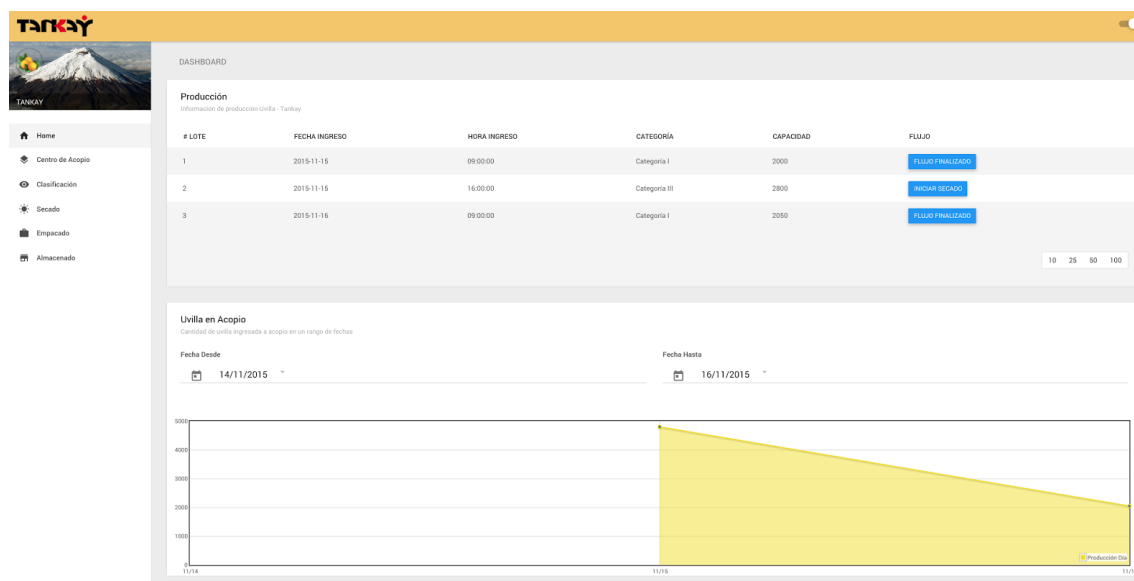


Figura 17. *Dashboard* de Inicio del Aplicativo

El inicio del aplicativo o la pantalla principal muestra en grandes rasgos cómo es el manejo de la información dentro de cada una de las fases del proceso. Las entradas que se muestran dentro de la aplicación son cada una catalogada dentro de la fase en la que se encuentra en ese preciso momento, y adicionalmente muestra una descripción general de todo lo relacionado con la proveniencia de la fruta, la cantidad de fruta que ha sido procesada hasta ese momento del proceso y finalmente la personas que se encuentra responsable dentro de la aplicación. Es relevante decir que todos los aspectos de la trazabilidad, tal como la

proveniencia de la fruta, el responsable y la cantidad que ha sido procesada son importantes para el manejo del estándar de calidad, que también es de gran relevancia para GLOBAL G.A.P.

Adicionalmente, cabe resaltar que también para poder navegar entre cada una de las fases del proceso, se puede realizarse por medio de la consulta de los menús que se encuentran en la parte izquierda dentro del aplicativo. Dicho menú es dinámico, ya que permite poder ocultar las utilidades, o barra de herramientas en caso de que no se estén utilizando, para poder dejar todos los contenidos de la manera más minimalista posible. Si el cliente ingresa a cada uno de los menús que se encuentran en la parte izquierda de la pantalla (ver Figura 15), le será posible poder consultar cada uno de los cargamentos que fueron analizados dentro de la etapa correspondiente donde se encuentren.

A continuación, veremos toda la información plasmada dentro de los campos que deben de ser llenados por el usuario para el correcto manejo de la información.

The screenshot shows the 'CLASIFICACIÓN' phase of the TANKAY application. The interface features a yellow header with the TANKAY logo and a toggle switch. Below the header, the title 'CLASIFICACIÓN' is displayed. The main content area contains several input fields, each with a green progress bar indicating the current value relative to a maximum. The fields and their values are: 'Rendimiento Fruta Pelada' (200), 'Rendimiento Fruta Clasificada' (150), 'Flujo de Fruta' (5000), 'Categoria' (Categoría II), 'Capacidad' (4), and 'Responsable'.

Figura 18. Ingreso de Datos dentro del aplicativo dentro de la fase de *Clasificación*.

Cada uno de los campos que se encuentran dentro del aplicativo, manejan una barra de colores que permite manejar los indicadores correspondientes a las cantidades pequeñas, medianas o altas de uvillas que están siendo procesadas. Esto le permite al administrador

tener una noción de cuáles son las cantidades que deben de ser procesadas para poder alcanzar las cantidades satisfactorias de todo el contenido a llenarse para cumplir metas diarias, semanales o mensuales. En caso de que las cantidades fuesen medianas, entonces se coloca un color amarillo en el indicador y finalmente, un color rojo cuando las cantidades no han sido satisfactorias.

La consistencia de la información es importante, debido a que la cantidad de cultivo que se ingresa, tiene que ser consistente con la que se encuentra actualmente dentro del aplicativo. Es decir:

“Si se tiene una cantidad inicial ingresada de 1000 kilogramos dentro del portal dentro del día uno, entonces al final del día, la cantidad de fruta que se mueva dentro de cada uno de los procesos debe ser distribuida de tal manera que, dentro de las fases del aplicativo, si bien se encuentren en diferentes fases, la cantidad total no debe superar 1000 kilogramos. Si en el segundo día, se ingresan 500 kg de fruto, y aparece una cantidad posterior, entonces eso significa que la cantidad ha aumentado en 500 y no debería aumentar”

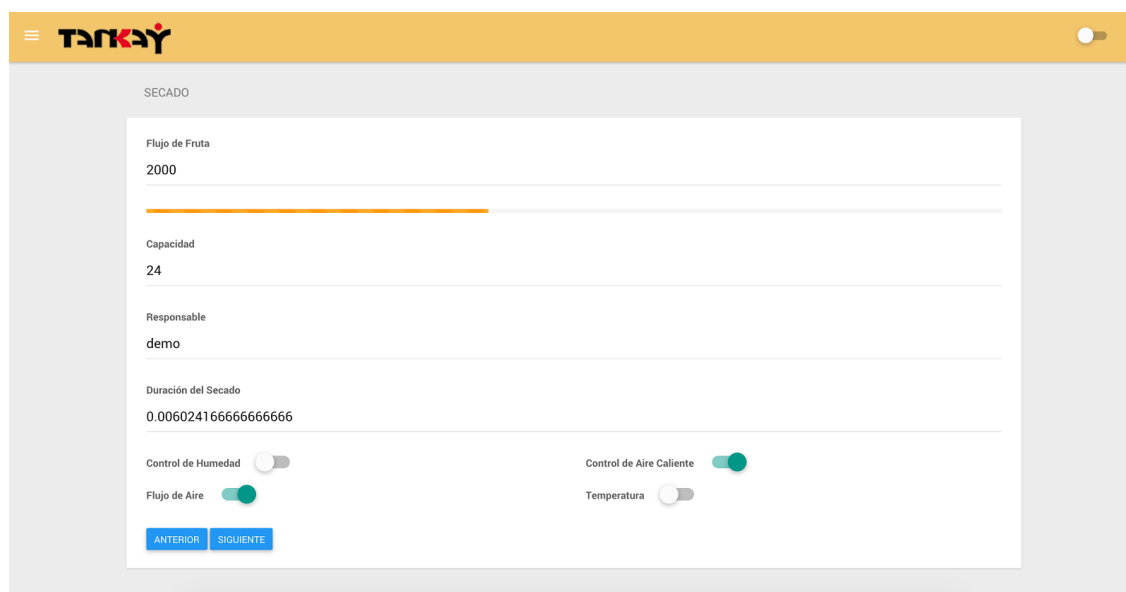


Figura 19. Ingreso de Información dentro de la fase de “Secado”

Cada uno de los datos ingresados dentro de esta plataforma, obedecen al orden de la información, que debe ser ingresada tal como fue definida en la fase del levantamiento de requerimientos. En los espacios donde se muestra los parámetros de control de humedad, Flujo de Aire, Temperatura y Control del Aire Caliente, son simplemente indicadores

booleanos que únicamente son detalles de la información correspondiente, que en sí no tienen incidencia en los valores definidos anteriormente, sino que simplemente tienen el objetivo de informar al usuario de que estos indicadores, se encuentran presentes al momento de ingresar la fruta dentro de cada una de las fases del centro de acopio.

Al momento de realizar el modelamiento de toda la información que se encuentra dentro de los diagramas de clases, es importante recalcar que existe información que se encuentra presente en varias partes dentro del aplicativo. Por ejemplo, dentro de la fase de *Clasificación* es importante recalcar que existen indicadores tales como el RENDIMIENTO DE LA FRUTA, y la capacidad de las personas dentro de cada una de las fases, se tienen en cuenta para poder cumplir con algunos indicadores dentro de TANKAY, que garantizan que al momento de realizar diferentes fases, se mantiene unos mínimos de personas que se encuentran presentes dentro del establecimiento.

De igual manera, todo lo que concierne la parte de clasificación de la fruta, debe mantener una consistencia para poder seguir todo el flujo de la información de manera normal.

The screenshot shows the TANKAY application interface. On the left is a sidebar with navigation icons for Home, Centro de Acopio, Clasificación, Secado, Empacado, and Almacenado. The main area is titled 'CENTRO DE ACOPIO' and contains a form with the following fields: 'Código de Lote' (3), 'Fecha de Ingreso' (16/11/2015), 'Hora de Ingreso' (09:00 AM), 'Capacidad' (2050), 'Categoría' (Categoría I), 'Tiempo de Almacenamiento' (0.05481222222222223), 'Sector' (Cotopaxi), 'Etapas' (1), 'Responsable' (Luis), and 'Presión' (checked). There is also a 'Temperatura' field with a checked box. A 'GUARDAR' button is at the bottom left.

Figura 20. Información de la fruta e indicadores dentro de la fase de “Clasificación”

Dentro de las fases que van siguiendo el aplicativo, se tiene que tener en cuenta que cada uno de los datos que se ingrese dentro de la aplicación, tendrá incidencia en la generación de las gráficas con los indicadores que se quieren mostrar. Inicialmente, estos indicadores permiten ayudar a la persona encargada de gestionar toda la información, bajo dos indicadores relevantes que se muestran a continuación:

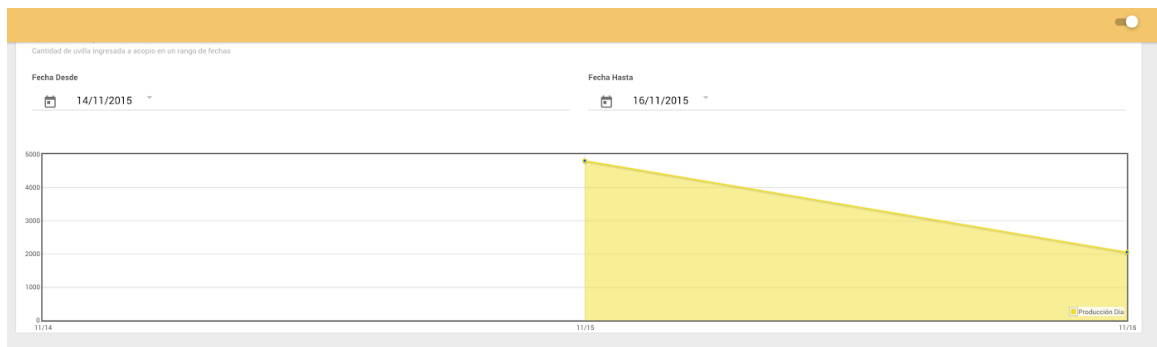


Figura 21. Indicador de “Uvilla en Acopio”

El indicador de UVILLA EN ACOPIO, es un indicador importante que permite informar al gerente o dueño el aplicativo, sobre la cantidad de fruta que se encuentra dentro del centro de Acopio dado un periodo de tiempo. Para poder modelar este tipo de información se requieren de diferentes indicadores tales como la cantidad de frutas que se procesa, a comparación del tiempo que se encuentra analizado. La relevancia de este indicador se da en los siguientes valores tenidos en consideración:

- La cantidad de fruta que la empresa se fija en producir al cabo de cada mes, o cada año
- Tener en cuenta si la productividad va aumentando, se mantiene fija o simplemente tiende a decrecer. Dato informativo para la toma de decisiones al momento de decidir expandirse o tomar más clientes.
- Conocer en qué fase del proceso se está teniendo más problemas al momento de realizar toda la recolección de fruta, así teniendo la posibilidad de hacer hincapié en aquellos puntos donde se puede realizar mejora continua en la producción.
- Administrar la fruta dentro de periodos de tiempo, para así poder mantener un seguimiento temporal de cómo va la producción.

Posteriormente, se puede ver la siguiente gráfica relacionada con la producción tal como aparece en la Figura 20 a continuación.



Figura 22. Gráfica de la producción Empacada.

La producción empacada es un factor importante al momento de realizar todo el análisis en las etapas finales dentro del aplicativo. De manera similar a la gráfica anterior, podemos evidenciar de que cada una de las entradas que se encuentran dentro de la fase de Almacenado. Cada uno de los valores que se encuentran registrados dentro de esta gráfica permiten poder analizar si las cantidades que se encuentran procesadas pueden ser utilizadas para poder realizar indicadores que puedan permitir la toma de decisiones para poder realizar más importaciones o menos importaciones.

Dentro de la fase Secado, se utilizan también los indicadores de cantidad que se ingresa dentro de cada una de las fases, para poder mantener la integridad de la información que se encuentra dentro del sistema, debido a que estos indicadores también tienen relevancia en la generación de diferentes valores que se plasman dentro de la gráfica.

SECAO

Flujo de Fruta
2000

Capacidad
24

Responsable
demo

Duración del Secado
0.006024166666666666

Control de Humedad ☐

Flujo de Aire ☒

Control de Aire Caliente ☒

Temperatura ☐

ANTERIOR SIGUIENTE

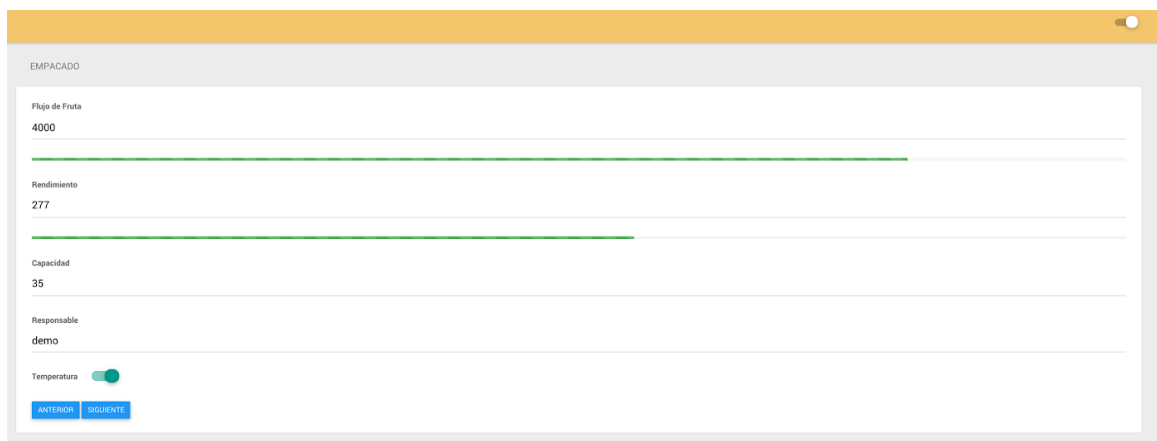
Figura 23. Visualización de la información en la etapa de “Secado”

De igual manera, se puede ver toda la información correspondiente a los indicadores de calidad, que se pueden ver como colores al momento de ingresar los valores correspondientes. Adicionalmente, también se pueden ver los valores booleanos sobre el

chequeo de los valores de Temperatura, presión y luz, las cuales no tienen incidencia dentro del flujo de información, pero que permiten en cierta manera mantener un chequeo general de como se está almacenando la fruta al momento de decidir ver cada una de las entradas que aparecen dentro del Dashboard de información del aplicativo.

En la Etapa posterior de Secado, también se manejan indicadores similares que se refieren a todos los atributos de la fase de secado. Cada una de estos indicadores son ingresados de igual manera en los campos que se presentan dentro del aplicativo. Los valores de cantidad de personas son importantes, para garantizar la calidad del producto en términos de higiene de cada uno de los frutos que se encuentren pelados o listos para su posterior almacenamiento. Este indicador es importante para GLOBAL G.A.P y el resto de valores que permitan poder lograr que la fruta llegue con estándares satisfactorios al cliente final.

Finalmente cabe resaltar que esta fase se presenta el producto al cliente que va a consumir el producto en los estantes de las tiendas donde se oferten.



EMPACADO

Flujo de Fruta
4000

Rendimiento
277

Capacidad
35

Responsable
demo

Temperatura ☒

ANTERIOR SIGUIENTE

Figura 24. Visualización de la etapa de “*Empacado*”.

En la etapa de almacenado, simplemente se hace un chequeo de información donde se ve a los responsables del almacenamiento del fruto y también sobre los indicadores relacionados al almacén.

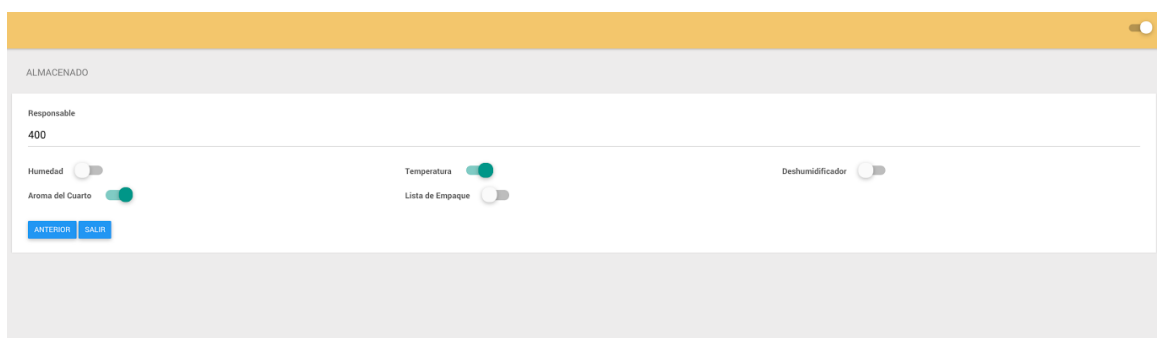


Figura 25. Visualización de la Fase de Almacenamiento dentro del aplicativo.

Estos indicadores pueden ser consultados en la parte posterior del aplicativo, cuando se pueda ver el resumen de toda la información ingresada. La información es presentada de tal manera que el dueño del aplicativo pueda ver todos los datos en la lista, así permitiéndole migrar toda la información anterior, para que pueda tomar decisiones.

Las virtudes del aplicativo son que:

- Se pueda ver toda la información de una forma minimalista
- Es fácil de utilizar para el usuario final
- Pueda ser utilizado para poder recopilar toda la información de fechas anteriores y generar una gráfica para reconocer las tendencias de los lugares.
- Se puede ingresar, y eliminar la información para confort del administrativo de la aplicación
- Es dinámico y se adapta a la pantalla del usuario que interactúe con él.
- Se puede acceder de manera móvil para poder consultar e ingresar la información mientras se ve el proceso directamente en el centro de acopio.

DASHBOARD					
Producción					
Información de producción Uvilla - Tankay					
# LOTE	FECHA INGRESO	HORA INGRESO	CATEGORÍA	CAPACIDAD	FLUJO
1	2015-11-15	09:00:00	Categoría I	2000	FLUJO FINALIZADO
2	2015-11-15	16:00:00	Categoría III	2800	INICIAR SECADO
3	2015-11-16	09:00:00	Categoría I	2050	FLUJO FINALIZADO

Figura 26. Dashboard con procesos que se encuentran finalizados o pendientes para su compleción.

Finalmente, es de relevante importancia mencionar la simplicidad de como se ve la información dentro del aplicativo. Cada una de las entradas que se haga dentro del *Dashboard* podrá ser visualizada dentro de la etapa en la que se encuentre. A menudo, los flujos no podrán ser terminados en su completitud, y tendrá que detenerse su flujo completo. Entonces, siguiendo esta premisa, se habilita un botón donde muestra el flujo en el último estado donde se hizo la interacción y permite reanudar la compleción de información desde el último punto guardado.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La necesidad de poder mostrar toda la información de una manera más coherente y ordenada, es de primera necesidad, debido a los requerimientos que tienen las empresas para poder migrar toda la información en documentos físicos a documentos virtuales. Esto, con el fin de garantizar que toda la información pueda ser consultada de manera ágil y más confiable.

6.1 Conclusiones

Para TANKAY es de primer interés tener unos indicadores que le permitan observar como son las tendencias de categorización de los frutos, de cuales son aquellos sectores que son beneficiosos para la producción de frutas dentro de la empresa, y más importante, poder aferrarse a los estándares de calidad establecidos por GLOBAL G.A.P y reconocidos por la empresa tales como:

- Manejo de la **Trazabilidad** para poder remitirse a los responsables de la fruta y de su manipulación.
- La misma **Trazabilidad** permite identificar la proveniencia de la fruta.
- Clasificación directa de los frutos que se encuentran analizados estadísticamente dentro del aplicativo.
- Manejar efectivamente todos los posibles riesgos dentro de la producción, plasmados en indicadores de temperatura, presión, humedad, etc. Así teniendo un referente de cuáles pueden ser aquellos frutos que se puedan ver implicados por estos parámetros y poderse remitir a aquellos lotes que pudiesen ser afectados.
- Establecer un antes y un después de la intervención del desarrollo de la solución.

Con estos indicadores, se podría empezar a hablar de una migración parcial del uso de documentos físicos a moverse a una plataforma que le da la flexibilidad y la virtud de poder acceder a toda la información de tal manera que pueda consultarla cómodamente desde una tableta en cualquier parte. Aprovechando las virtudes del desarrollo de una página “Responsive”, que le permite acoplar todo el contenido del aplicativo a la resolución a cualquier lugar.

Dentro del aplicativo, se puede ver la puesta en práctica de toda la información plasmada dentro del esquema de modelamiento de procesos, que permitió abstraer toda la información dentro de TANKAY para poder integrar todo el conocimiento de cada uno de los actores presentes dentro de la organización y dentro de la cadena de valor de la empresa, utilizando SIPOC como resultado de la abstracción de información.

SIPOC permitió realizar el análisis de cada una de las entradas contempladas dentro de sus siglas: Proveedores, Clientes, Entradas, Salidas y el Proceso, determinando las actividades importantes que hacen relevancia dentro del modelamiento BPM en cada fase del proceso del Centro de Acopio. Adicionalmente permitió mostrar la relevancia de todos los actores que intervienen dentro del proceso y el resultado que se genera después de hacer todo el análisis de la información dentro del aplicativo.

Posteriormente, de haber realizado todo el análisis, el Centro de Acopio es aquel que resulta más importante de todos los procesos dentro de la empresa TANKAY, siendo este proceso el que garantiza que toda la fruta se produce correctamente, se documenta basado en los estándares de Trazabilidad por GLOBAL G.A.P y aquel que genera los mayores beneficios para la empresa al momento de clasificar el fruto producido en una de las cuatro categorías, debido a que cada una de las categorías implica que el producto tiene más “pureza” o mejor clasificación debido a los estándares de calidad excelentes que presenta. Con el uso del aplicativo, se puede adjuntar la clasificación de la fruta en el mismo instante en el que se va clasificando, permitiendo registrar la información de manera inmediata o tiempo real, para poder generando todas las gráficas y ver el progreso de la fruta a medida que va ingresando,

La implementación de manejo de indicadores, dentro de una gráfica que le permita a una persona, inclusive foránea entender como es el funcionamiento de cada uno de los pasos de la empresa. El modelamiento de cada una de las fases del proceso utilizando BPM, es un paso adicional en la visualización gráfica de cada uno de los pasos de los procesos de la empresa. La visualización de la información dentro de las gráficas del aplicativo es importante para la toma de decisiones en los siguientes aspectos:

- La visualización de las cantidades producidas dentro de la empresa, permite poder analizar si la fruta que se ha procesado se encuentra dentro de las cantidades satisfactorias para la empresa, y tener un referente visual para tomar decisiones.
- La cantidad producida permite saber si las cantidades que se van a mandar a exportación cumplen los estándares requeridos por la empresa
- La visualización dentro de un aplicativo informático permite facilitar la búsqueda de datos de información de cada una de las entradas.

La información que ha sido plasmada dentro de este aplicativo, es una versión primaria con posibilidad de extenderla para poder abarcar más información correspondiente a los parámetros de la producción de la fruta y sobre aquellos parámetros de almacenamiento de la fruta, tales como la temperatura, humedad, presión y luz, puedan ser medidos de tal manera que se pueda manejar una tendencia relacionada a estos parámetros.

Finalmente, la información que se encuentra recopilada dentro del aplicativo, permite sentar un puesto para la mejora continua establecida dentro de KAIZEN. Cada una de las fases, determinada por su color correspondientes, puede ser siempre mejorada para poder agilizar la cantidad de producto que pueda ser procesado en algún momento del día, o en algún día en el mes. Dichos cambios contribuyendo a la mejor manera de hacer las cosas.

6.2 Recomendaciones

Si bien el alcance de la tesis no logra cubrir a totalidad todos los procesos dentro de la empresa, se tiene la espina dorsal de un futuro aplicativo que pueda analizar los frutos desde su ingreso al Centro de Acopio hasta su almacenamiento dentro de los *containers* (contenedores de frutos) para la distribución del fruto a nivel nacional o internacional.

Para posteriores desarrollos del aplicativo de análisis de producción de fruta, es de gran importancia tener en cuenta aquellos indicadores que puedan afectar el desempeño de la producción de fruta al momento de ingresar a Acopio, o aquellos indicadores geológicos que puedan influenciar la tendencia de la clasificación del fruto en mayor detalle en sus categorías correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Amazon Web Services. (2015, Noviembre 29). *Lean how to start using AWS in minutes*. Retrieved from Amazon : <https://aws.amazon.com/>
- Appian. (2015, Octubre 08). *Business Process Definition*. Retrieved from Appian: <http://www.appian.com/about-bpm/definition-of-a-business-process/>
- Association, I. R. (2012). *Information Resources Management Association USA, Enterprise Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools and Applications*.
- BETANCOUR, C. (1950). *Mapas físicos Políticos y Cuadros Estadísticos del Ecuador*.
- Brežnjak, N. (2014, Noviembre 14). *How to get Started in the MEAN stack*. Retrieved from Hack.hands: <http://siliconangle.com/files/2013/08/MongoDB-Architecture.jpg>
- Brežnjak, N. (2015, Febrero 15). *Mongo DB CRUD*. Retrieved from hack.hands: <https://hackhands.com/mongodb-crud-mvc-way-with-passport-authentication/>
- EcuRed. (2015, Septiembre 28). *Meteorología Agrícola*. Retrieved from EcuRed: http://www.ecured.cu/index.php/Meteorolog%C3%ADa_Agr%C3%ADcola
- G.A.P Global. (2015, Octubre 15). *GlobalG.A.P Certification*. Retrieved from GlobalG.A.P: http://www.globalgap.org/uk_en/what-we-do/globalg.a.p.-certification/
- Garbutt, N. (2009). *Global G.A.P Measurements*. Retrieved from <http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPRURDEV/Resources/NigelGarbutt.pdf>
- Gartner. (2015, Noviembre 24). *Team Foundation Server Hosting*. Retrieved from DiscountAsp.net: <http://blog.discountasp.net/wp-content/uploads/2012/10/hype-cycle-for-cloud-computing-2012.png>
- GLOBAL G.A.P. (2011, Enero 01). *SlideShare*. Retrieved from SlideShare: <http://www.slideshare.net/ionessy/global-gap-check-list>
- Global G.A.P. (2012, October). *Guidelines on Contract Farming (GLOBAL G.A.P)*. Retrieved from http://www.nda.agric.za/doaDev/sideMenu/Marketing/Marketing%20Requirements%20and%20Guidelines/Guidelines%20on%20contract%20farming%20_%20horticulture%20_GLOBALGAP.pdf
- GLOBAL G.A.P. (2013). *Profile*. Retrieved from Global G.A.P: http://www.globalgap.org/uk_en/Profiles/af219289-fd50-11e2-968f-6805ca037347/
- GUERRA, F. (2003). *Manual de la Uvilla*. Grupo Latino LTDA.
- Hibernate, J. (2011). *"What is Object/Relational Mapping?"*. Hibernate Overview.
- INAMHI. (1998). *Anuario Meteorológico. Instituto Nacional De Meteorología e Hidrología*.
- International Trade Centre. (2015, October 1). *Global G.A.P*. Retrieved from Standards Map: http://search.standardsmap.org/assets/media/GLOBALGAP/English/AtAGlance_EN.pdf
- Linnovate. (2015, November 30). *Mean.io*. Retrieved from Mean.io Home: <http://mean.io/#/>

MENDEZ, A. (2002). *Nuevas Especies Frutales*. Mundi-Prensa.

Organic Facts. (2015, Septiembre 21). *Health Benefits of GoldenBerries*. Retrieved from Organic Facts: <https://www.organicfacts.net/health-benefits/fruit/golden-berries.html>

Shore, J. (2015, Julio 18). *The Art of Agile*. Retrieved from <http://www.jamesshore.com/Blog/Dependency-Injection-Demystified.html>

SILICON ANGLE. (2015, Noviembre 30). *Silicon Angle*. Retrieved from Mongo Insights: <http://siliconangle.com/files/2013/08/MongoDB-Architecture.jpg>

7. ANEXOS

En esta sección se incluye un resumen de todas las tablas y figuras (imágenes) utilizadas dentro de la presente Tesis:

7.1 Tablas

<i>Categorías</i>	<i>Detalles</i>
<i>Categoría I</i>	Es la categoría más alta manejada dentro de TANKAY, Las uvillas que se encuentran categorizadas en esta posición, son caracterizadas por tener el fruto intacto y el capuchón de la hoja cerrado , manteniendo así la integridad del fruto, cumpliendo con los estándares internacionales.
<i>Categoría II</i>	La categoría II se maneja con un producto que no tiene capuchón, y dicho fruto se mueve de manera Nacional para el abastecimiento de mercados.
<i>Categoría III</i>	Finalmente, esta categoría maneja un fruto que tiene desperfectos y que tiene que tener un valor agregado para poder ser utilizado. En esta categoría calzan dichas Uvilla que son convertidas en mermeladas, hojuelas para cereal o vitamina C a base de concentrado de Uvilla.
<i>Categoría IV</i>	Fruta que no tiene condiciones para ser consumida. También puede utilizarse el residuo para fertilizante, a través del proceso de lombricultura.

Tabla 1. Detalle de Categorías de Uvillas dentro de TANKAY.

Indicador	Descripción
R-01	No cosechar frutas podridas o caídas al suelo, que tengan presencia de hongos o bacterias.
R-02	Las cosechadoras deben estar en buen estado de salud y con las manos limpias, para evitar la transmisión de cualquier problema a la fruta.
R-03	Contaminación por polvo y agua, del suelo o de la lluvia.
R-04	Derrame de combustible del transporte, polvo de gavetas, caída, etc.

R-05	Ingreso de mamíferos, y comida de los mismos.
R-06	Que haya una falla eléctrica asociada a los servicios básicos.

Tabla 2. Indicadores de riesgos que son contemplados dentro de los reglamentos de GLOBAL G.A.P

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Cosechador	Persona encargada de suministrar los frutos desde el campo.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 3. Actores involucrados dentro del proceso de recepción del fruto

Requerimientos	Descripción
Tiempo de Almacenamiento	12 Horas
Presión	Positiva
Temperatura	20°C
Capacidad	5.000 Kg

Tabla 4. Requerimientos dentro de la fase de recepción del fruto.

CASO	REQUISITO	DESCRIPCIÓN
CASO I	Antes de las 10:00	La fruta de este rango, es clasificado en el mismo día.
CASO II	Antes de la 13:00	La probabilidad de que la fruta sea clasificada es del 50%.

CASO III	Antes de las 16:00	Se clasifica el día siguiente. El inventario sobrante se clasifica junto con los que se reciben en el Caso I.
-----------------	--------------------	---

Tabla 5. Clasificación de casos al momento de hacer recepción de la fruta al centro de Acopio.

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Clasificadoras	Persona encargada de hacer la clasificación de los frutos provenientes de la Etapas de recepción de acuerdo a las categorías de clasificación en el Capítulo anterior.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.

Tabla 6. Descripción de Actores dentro de la fase de Clasificación

Requerimientos	Descripción
Rendimiento de Producción	Pelada: 140 Kg diarias. Clasificada: 120 Kg diarias.
Cantidad de Luz	Bastante
Presión Atmosférica	Positiva
Flujo de Fruta	500 - 1200 Kg/Día
Temperatura	No mayor a 20 °C
Capacidad	10-15 Personas

Tabla 7. Descripción de parámetros del proceso de Clasificación

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores

	correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.
--	---

Tabla 8. Descripción de Actores dentro del proceso.

Requerimientos	Descripción
Duración del Secado	8 - 12 Horas
Flujo de Aire	5 m ³ / seg (CFM) para una pérdida de peso de 13-14% entre 8 a 16 horas (En verano pierde menos peso y en invierno pierde más peso)
Control de Humedad Relativa	Si
Control de Aire Caliente	Si
Flujo de Fruta	1.000 - 3.000 Kg/día
Rango de Temperatura	18 - 24 °C
Capacidad	1 Persona

Tabla 9. Parámetros del Proceso de Secado.

Actor	Descripción del Rol
Jefe de Centro de Acopio	Persona que revisa el ingreso de la fruta.
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.
Empacadoras	Persona encargada de colocar en canastas, el fruto recolectado. Posteriormente, se hace el pesaje y la estética del producto
Enlaminadora	Persona encargada de colocar el Laminado y la colocación del fruto en <i>pallets</i> . Se maneja la trazabilidad que llega nuevamente, desde el inicio hasta la canastilla final (del producto finalizado)

Encajadoras	La encajadora se encarga de colocar las canastillas laminadas dentro de las cajas de cartón, para ser exportadas, de acuerdo al mercado y tipo. Coloca la etiqueta externa de trazabilidad.
Palletizadoras	Colocan las cajas en los pallets, ensunchar (colocar una cinta plástica y vinchas) el pallet y establecer un bloque para manejar adecuadamente la logística.

Tabla 10. Descripción de Actores en la etapa de Empacado.

Requerimientos	Descripción
Rendimiento	100 - 200 Cajas por persona / día
Flujo de Fruta	1000 - 3000 Kg/día
Temperatura	12°C - 20°C
Capacidad	5 - 6 Personas

Tabla 11. Descripción de Parámetros dentro del proceso de Empacado.

Actor	Descripción del Rol
Control de Calidad	Persona encargada de hacer las revisiones de calidad dentro del cultivo. Verifica los indicadores correspondientes a cantidades procesadas, presión atmosférica, temperatura y capacidad máxima dentro del centro.
Jefa de Calidad	Debe revisar que la documentación se haya anotada correctamente, con todos los requerimientos de acuerdo a los procesos.

Tabla 12. Actores involucrados dentro de la fase de almacenado.

Supplier (Proveedores)	Input (Entradas)	Process (Proceso)	Output (Salidas)	Customer (Cliente)
Cultivadores	Pallets	Recepción	Uvillas	Mercados
	Uvillas	Clasificación	Categoría 1	Europeos
	Mano de Obra	Secado	Uvillas	Mercados
	Etiquetas	Empacado	Categoría 2	Norteamericanos
	Data de	Almacenado	Uvillas	Mercado
	Trazabilidad (Pre-Proceso)		Categoría 3	Ecuatoriano
	Equipo de Almacenado		Containers	
	Instalaciones Físicas		Data de Trazabilidad	
	<i>Packing List</i>			
	Instrumentos de Medición de calidad y climática			

Tabla 13. Descripción de las actividades clave dentro de la tabla de SIPOC.

TARJETA DE ACOPIO		
LOTE	BLOQUE	COSECHA
FECHA	SECADO	PROCESO

Tabla 14. Esquema que permite el seguimiento del producto. Cada uno de los parámetros permite mantener una homogeneidad y también un registro único al cual referirse al momento de encontrar desperfectos en los productos.

7.2 Figuras

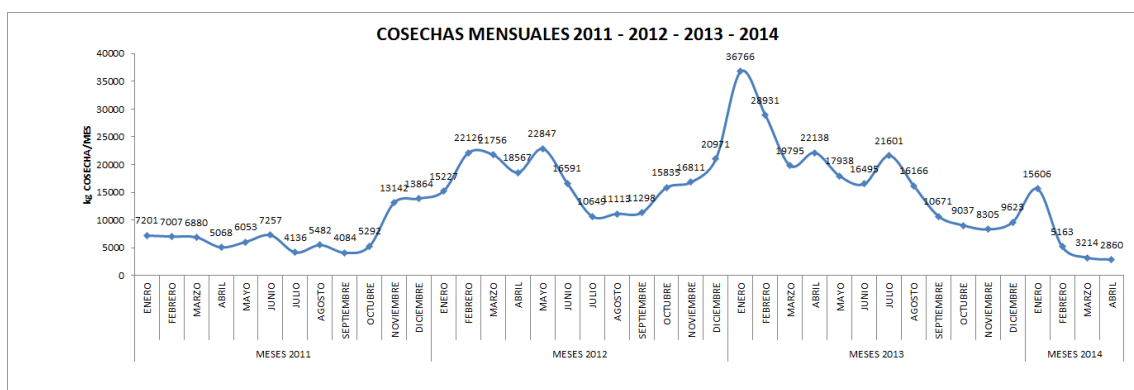


Figura 1. Desglose de datos de la productividad del cultivo dentro de las plantaciones de TANKAY.

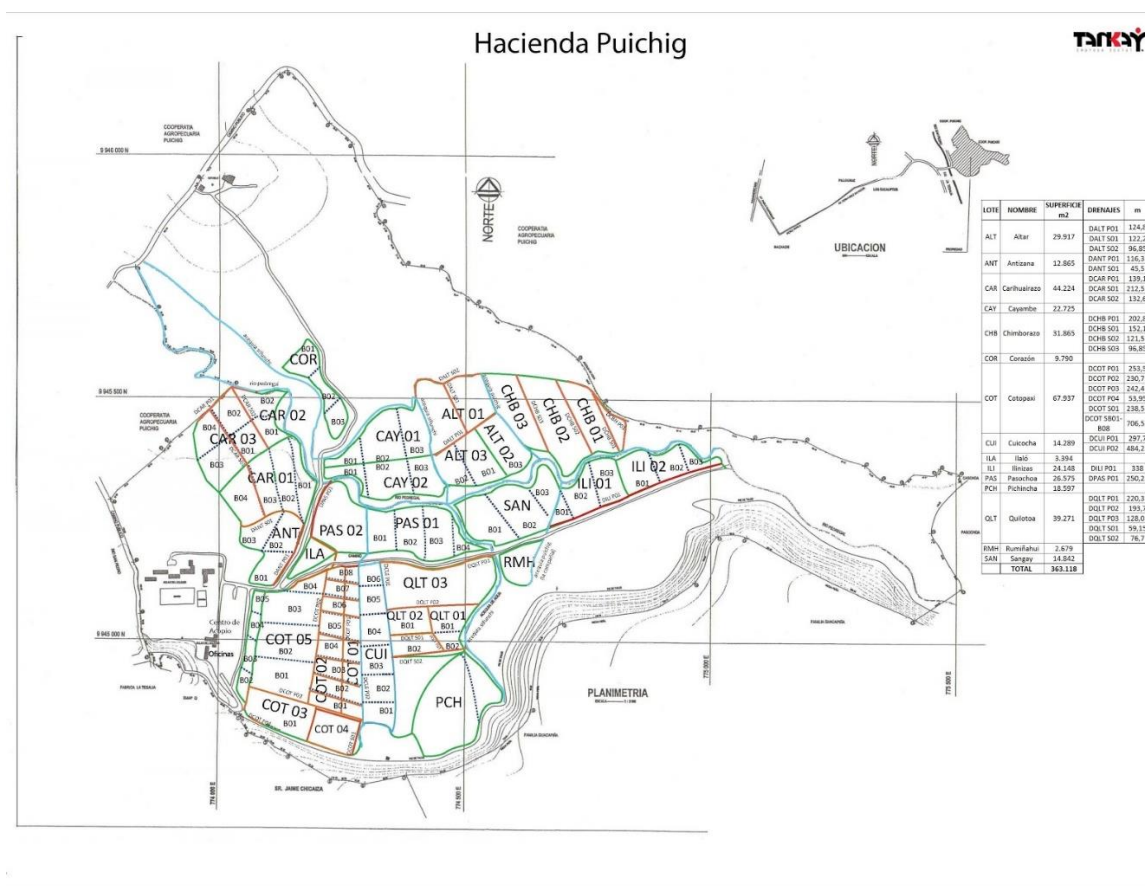


Figura 2. Diagrama de las zonas manejadas dentro de TANKAY. Cada una de ellas está nombrada para facilitar el seguimiento de la proveniencia de los productos obtenidos.

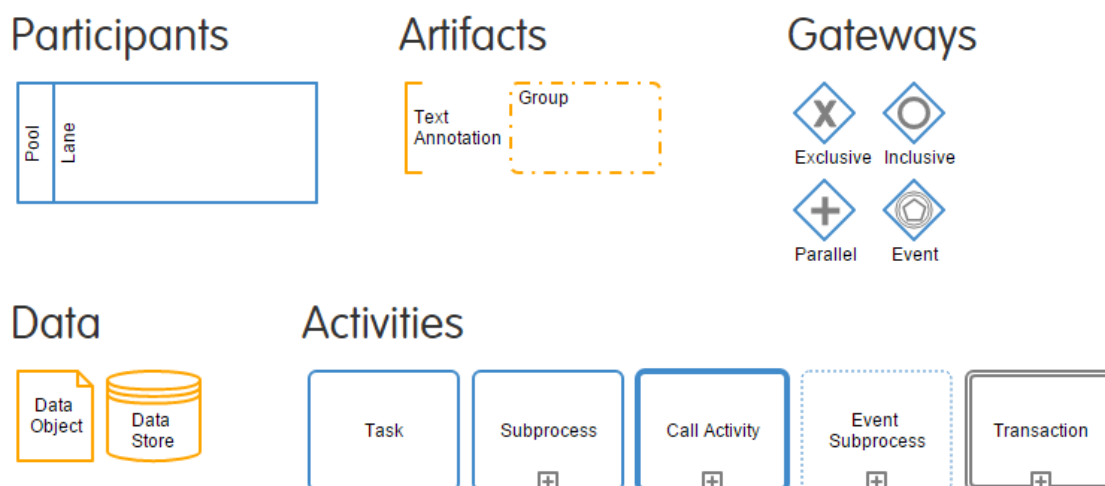


Figura 3. Desglose de los elementos contemplados dentro del diagramado BPM.

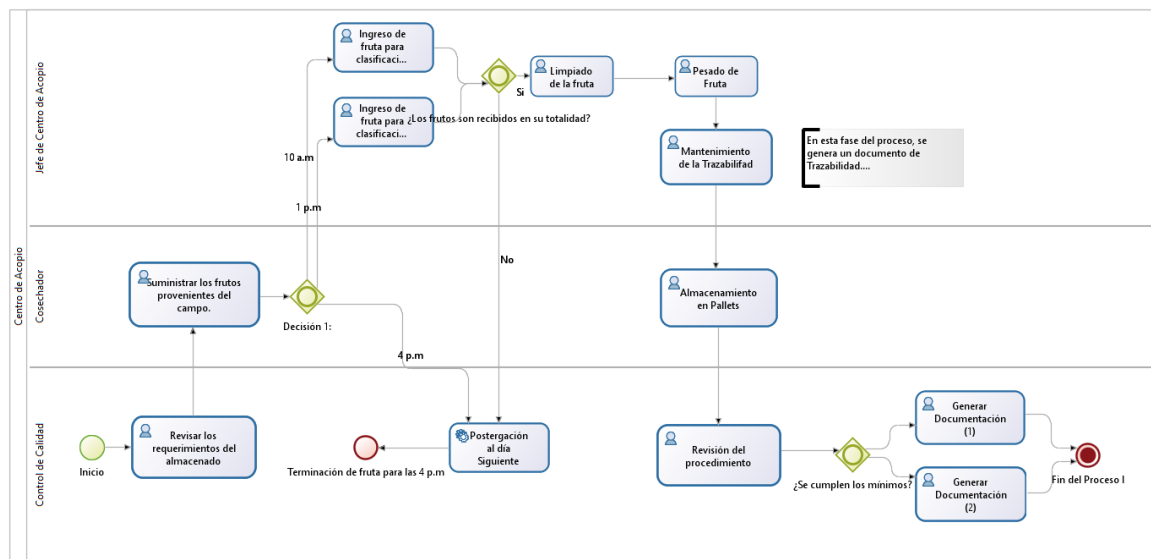


Figura 4. Modelamiento del Proceso de Recepción

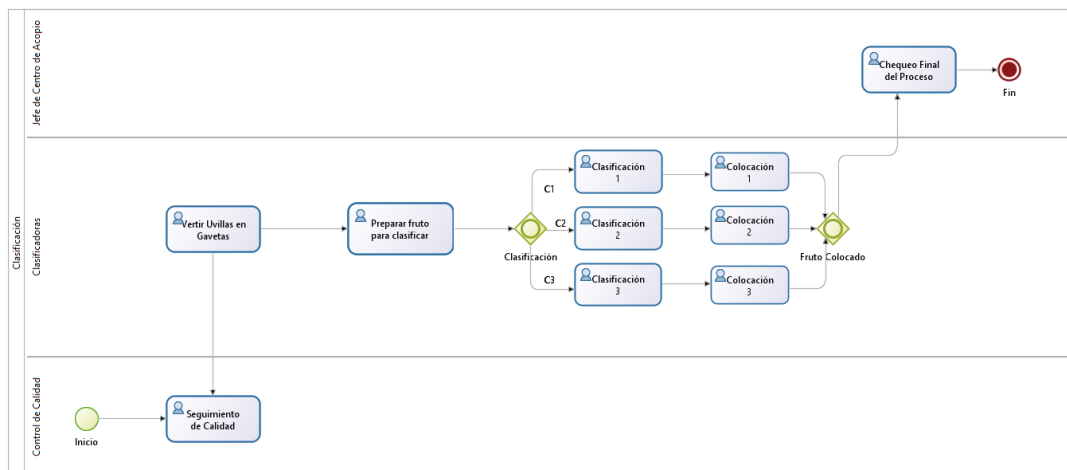


Figura 5. Modelamiento del proceso de Clasificación

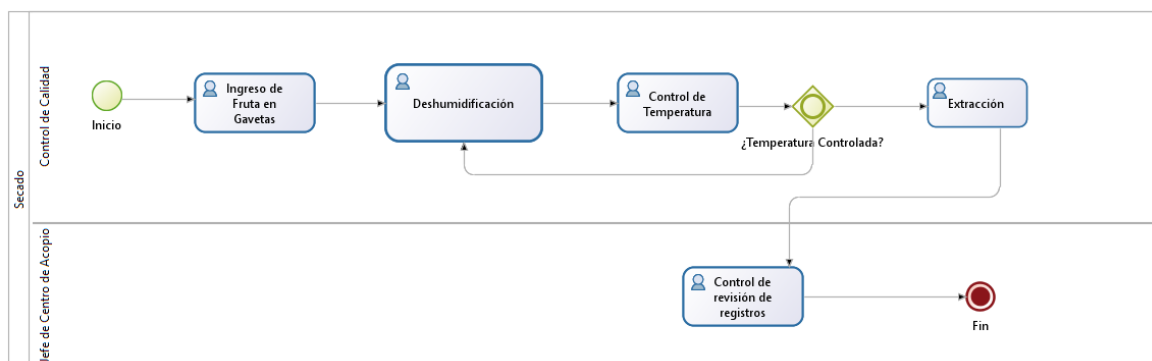


Figura 6. Descripción del Proceso de Secado

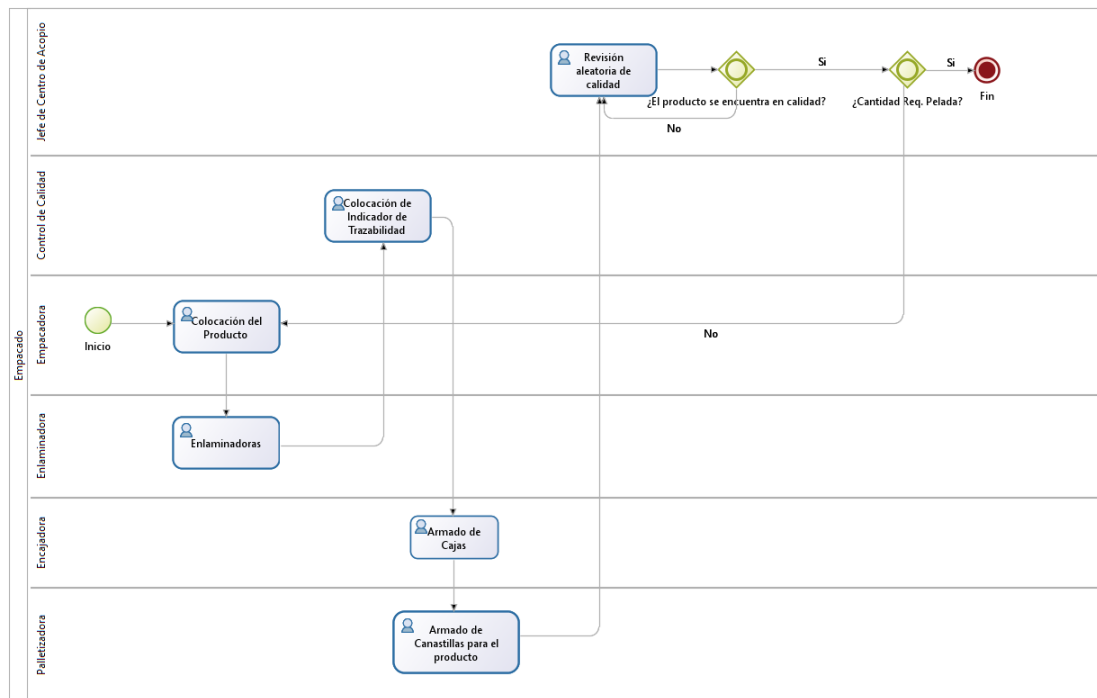


Figura 7. Modelamiento del proceso de Empacado

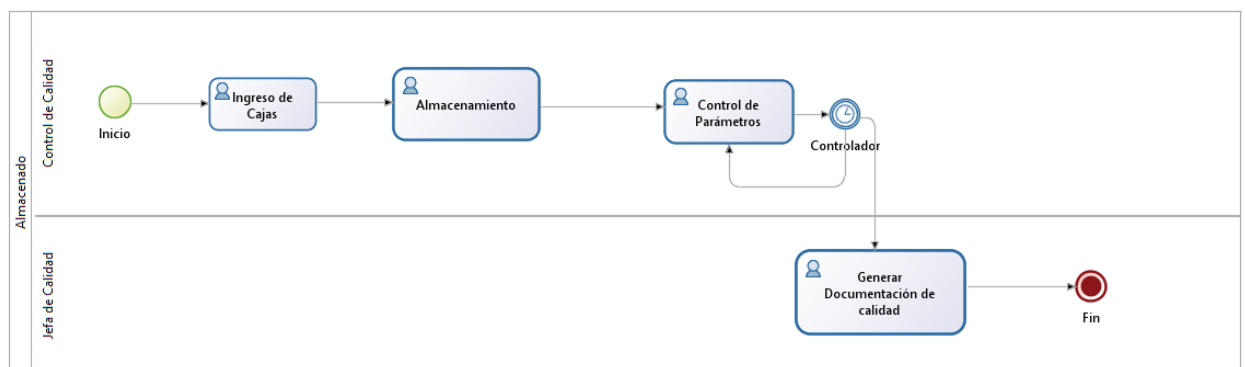


Figura 8. Modelado del proceso de Almacenado

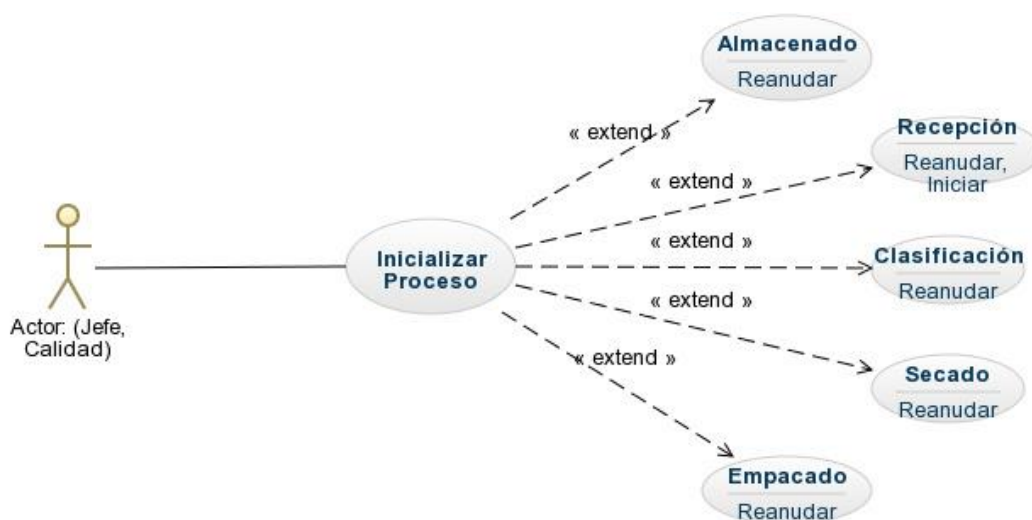


Figura 9. Caso de uso #1. Actividades del Dueño del aplicativo

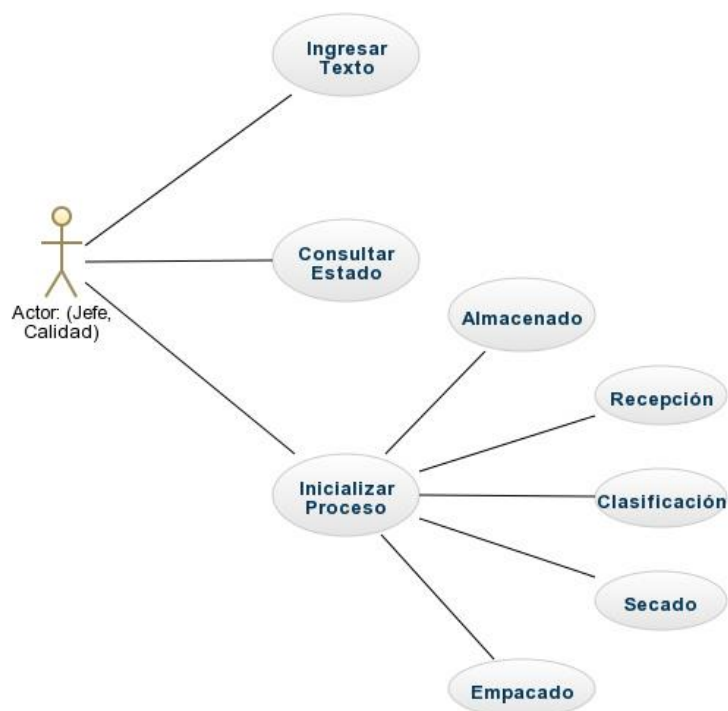


Figura 10. Caso de uso #2. Consulta del Estado de un proceso dentro del Dashboard.

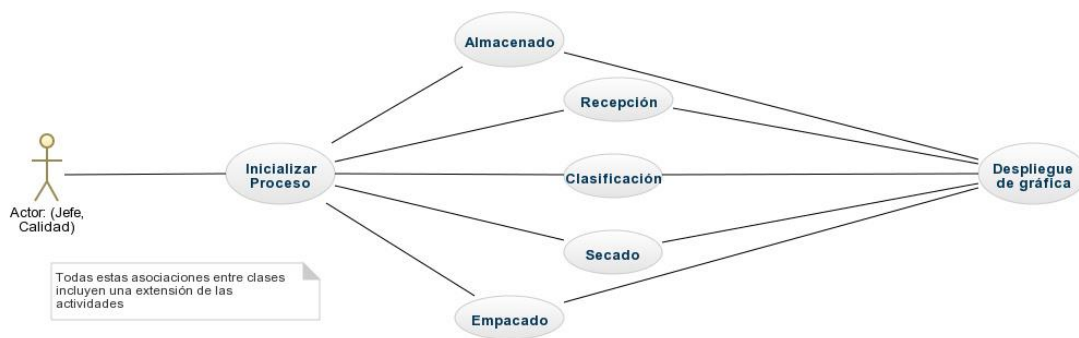


Figura 11. Caso de uso #3. Colocación de la Información para el despliegue de Gráficas.

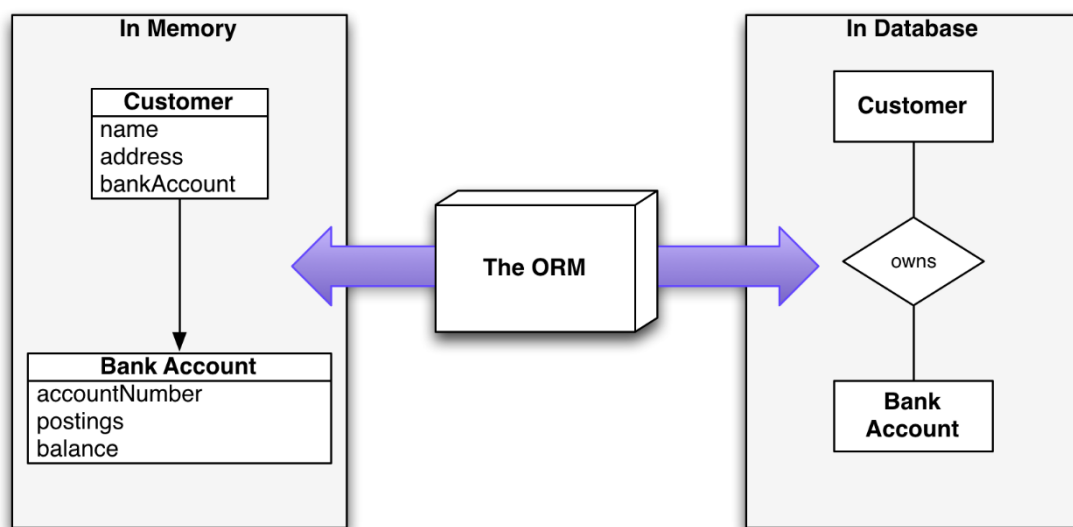


Figura 13. Funcionamiento del modelo de traducción de Base de Datos a una entidad de Objeto Relacional.

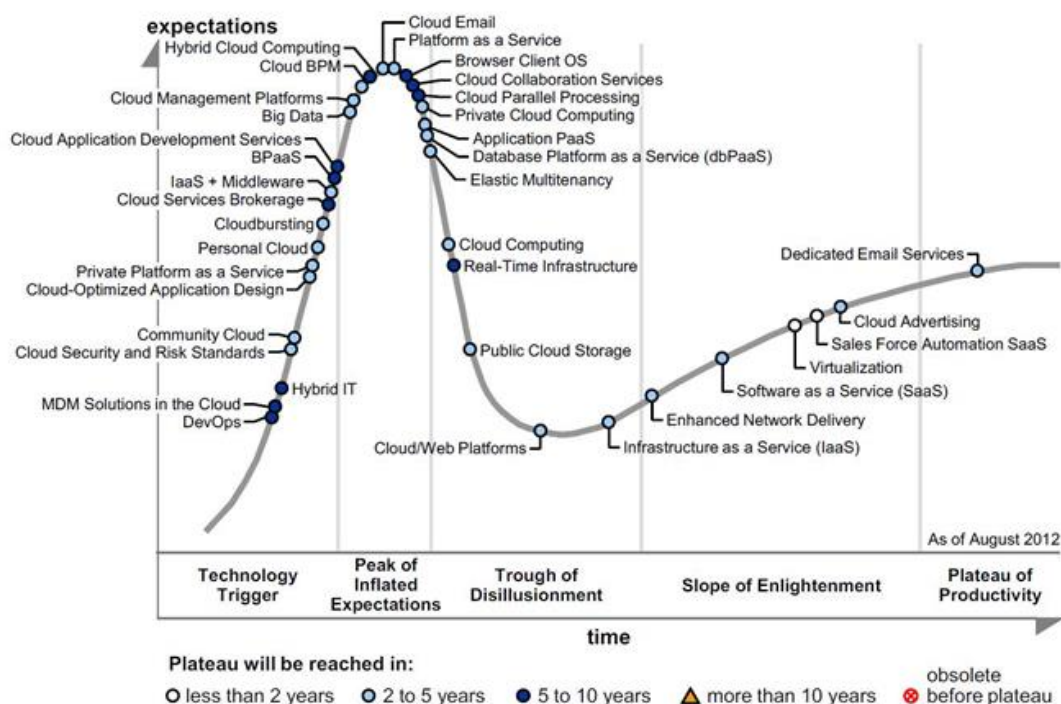


Figura 14. Curva de tendencia de uso de las herramientas disponibles en la Nube, junto con los horizontes de tiempo establecidos por Gartner (Gartner, 2015)

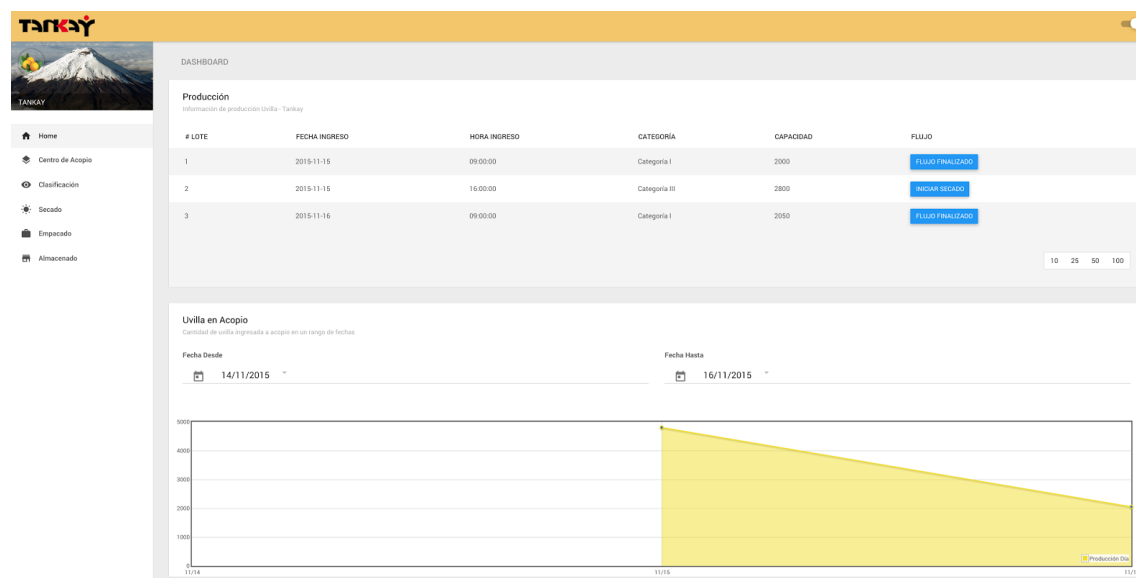


Figura 15. *Dashboard* de Inicio del Aplicativo

CLASIFICACIÓN

Rendimiento Fruta Pelada
200

Rendimiento Fruta Clasificada
150

Flujo de Fruta
5000

Categoría
Categoría II

Capacidad
4

Responsable

Figura 16. Ingreso de Datos dentro del aplicativo dentro de la fase de *Clasificación*.

SECADO

Flujo de Fruta
2000

Capacidad
24

Responsable
demo

Duración del Secado
0.006024166666666666

Control de Humedad ☐

Control de Aire Caliente ☒

Flujo de Aire ☒

Temperatura ☐

ANTERIOR SIGUIENTE

Figura 17. Ingreso de Información dentro de la fase de “*Secado*”

IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UVILLAS, PARA LA EMPRESA TANKAY DEL ECUADOR

The screenshot shows the TANKAY web application interface. On the left is a sidebar with navigation links: Home, Centro de Acopio, Clasificación, Secado, Empacado, and Almacenado. The main content area is titled 'CENTRO DE ACOPIO' and contains a form with the following fields:

- Código de Lote: 3
- Fecha de Ingreso: 16/11/2015
- Hora de Ingreso: 09:00 AM
- Capacidad: 2050 (with a progress bar)
- Categoría: Categoría I
- Tiempo de Almacenamiento: 0.0548122222222223
- Sector: Cotopaxi
- Etapas: 1
- Responsable: Luis
- Presión: (toggle switch)
- Temperatura: (toggle switch)

At the bottom of the form is a blue button labeled 'SIGUIENTE'.

Figura 18. Información de la fruta e indicadores dentro de la fase de “Clasificación”

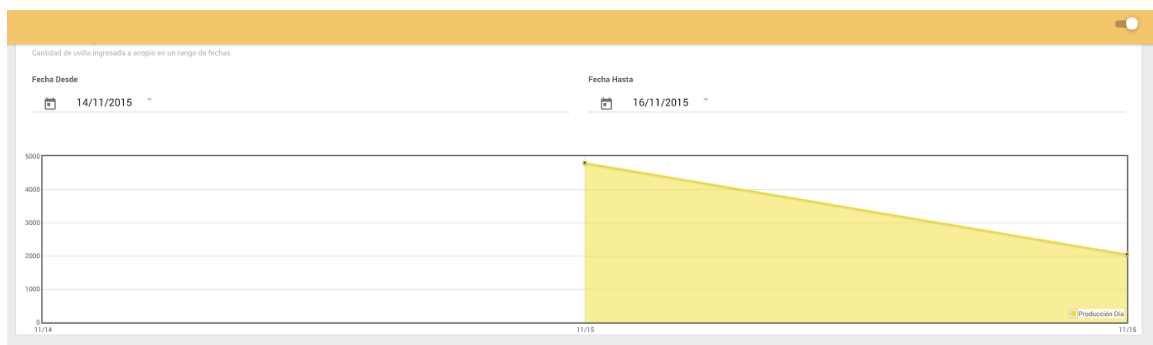


Figura 19. Indicador de “Uvilla en Acopio”



Figura 20. Gráfica de la producción Empacada.

SECADO

Flujo de Fruta
2000

Capacidad
24

Responsable
demo

Duración del Secado
0.006024166666666666

Control de Humedad ☐

Flujo de Aire ☒

Control de Aire Caliente ☒

Temperatura ☐

ANTERIOR SIGUIENTE

Figura 21. Visualización de la información en la etapa de “*Secado*”

EMPACADO

Flujo de Fruta
4000

Rendimiento
277

Capacidad
35

Responsable
demo

Temperatura ☒

ANTERIOR SIGUIENTE

Figura 22. Visualización de la etapa de “*Empacado*”.

ALMACENADO

Responsable
400

Humedad ☐

Aroma del Cuarto ☒

Temperatura ☒

Lista de Empaque ☐

Deshumidificador ☐

ANTERIOR SALIR

Figura 23. Visualización de la Fase de Almacenamiento dentro del aplicativo.

DASHBOARD

Producción
Información de producción Uvilla - Tankay

# LOTE	FECHA INGRESO	HORA INGRESO	CATEGORÍA	CAPACIDAD	FLUJO
1	2015-11-15	09:00:00	Categoría I	2000	FLUJO FINALIZADO
2	2015-11-15	16:00:00	Categoría III	2800	INICIAR SECADO
3	2015-11-16	09:00:00	Categoría I	2050	FLUJO FINALIZADO

10 25 50 100

Figura 24. Dashboard con procesos que se encuentran finalizados o pendientes para su compleción.